NOVA ACTA

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE NATURAE CURIOSORUM.

TOMUS LXXIX.

CUM TABULIS XXXV.

Abhandlungen

der

Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

79. Band.

Mit 35 Tafeln.

Halle, 1901.

Buchdruckerei von Ehrhardt Karras in Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei W. Engelmann in Leipzig.

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

4254

Exchange

March 5, 1902.

MAR 8 1902

NOVA ACTA

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE
NATURAE CURIOSORUM.

TOMUS LXXIX.

CUM TABULIS XXXV.

Abhandlungen

der

Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

79. Band.

Mit 35 Tafeln.

Halle, 1901.
Buchdruckerei von Ehrhardt Karras in Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei W. Engelmann in Leipzig.

Seiner Majestät

Wilhelm II.

Deutschem Kaiser und Könige von Preussen

ihrem hohen Schirmherrn

dem erhabenen Gönner und Beförderer aller wissenschaftlichen Arbeit
des deutschen Volkes

widmet die

Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie
der Naturforscher

diesen neunundsiebenzigsten Band ihrer Abhandlungen

durch den Vorsitzenden

Dr. **Karl von Fritsch.**

Inhalt des LXXIX. Bandes.

Rudolf Burckhardt: Der Nestling von Psophia crepitans und das Jugendkleid von Rhinochetus jubatus . . . . . S. 1—11. Taf. I—II.

Paul Guthnick: Neue Untersuchungen über den veränderlichen Stern o (Mira) Ceti . . . . . S. 13—270. Taf. III—XXVII.

Ludwig Cohn: Zur Anatomie und Systematik der Vogelcestoden S. 271—450. Taf. XXVIII—XXXV.

Vorstand der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

Gegründet am 1. Januar 1652. Deutsche Reichsakademie seit dem 7. August 1687.

Präsidium.

K. Freiherr **von Fritsch** in Halle a. S., Präsident. | **A. Wangerin** in Halle, Stellvertreter.

Adjuncten.

I. Kreis: **J. Hann** in Wien;
E. Mach in Wien;
G. Stache in Wien.
II. Kreis: **E. Wiedemann** in Erlangen;
R. Hertwig in München.
III. Kreis: **C. v. Liebermeister** in Tübingen.
IV. Kreis: **A. Weismann** in Freiburg.
V. Kreis: **G. A. Schwalbe** in Strassburg.
VI. Kreis: **R. Lepsius** in Darmstadt.
VII. Kreis: **E. Strasburger** in Bonn.
VIII. Kreis: **M. H. Bauer** in Marburg.
IX. Kreis: **E. H. Ehlers** in Göttingen.
X. Kreis: **K. Brandt** in Kiel.
XI. Kreis: **A. Wangerin** in Halle.
XII. Kreis: **E. Abbe** in Jena.
XIII. Kreis: **V. Carus** in Leipzig;
F. Zirkel in Leipzig.
XIV. Kreis: **A. Ladenburg** in Breslau.
XV. Kreis: **R. Virchow** in Berlin;
C. A. Jentzsch in Berlin.

Sectionsvorstände und deren Obmänner.

I. Mathematik und Astronomie:
J. Lüroth in Freiburg, Obmann;
R. Helmert in Potsdam;
G. Cantor in Halle.

II. Physik und Meteorologie:
G. B. Neumayer in Hamburg, Obmann;
E. Riecke in Göttingen;
E. Mach in Wien.

III. Chemie:
J. Wislicenus in Leipzig, Obmann;
H. Landoldt in Berlin;
J. Volhard in Halle.

IV. Mineralogie und Geologie:
K. Freiherr von Fritsch in Halle, Obmann;
F. Zirkel in Leipzig;
H. Credner in Leipzig.

V. Botanik:
H. G. A. Engler in Berlin, Obmann;
S. Schwendener in Berlin;
F. Buchenau in Bremen.

VI. Zoologie und Anatomie:
A. von Kölliker in Würzburg, Obmann;
C. Gegenbaur in Heidelberg;
F. E. Schulze in Berlin.

VII. Physiologie:
C. von Voit in München, Obmann;
F. L. Goltz in Strassburg;
W. Engelmann in Berlin.

VIII. Anthropologie, Ethnologie und Geographie:
R. Virchow in Berlin;
F. Freiherr von Richthofen in Berlin;
F. Ratzel in Leipzig.

IX. Wissenschaftliche Medicin:
E. von Leyden in Berlin, Obmann;
R. Virchow in Berlin;
H. Nothnagel in Wien.

NOVA ACTA.

Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher

Band LXXIX. Nr. 1.

Der Nestling von Psophia crepitans

und das Jugendkleid von

Rhinochetus jubatus.

Von

Rudolf Burckhardt

Professor in Basel.

Mit 2 Tafeln. Nr. I, II.

Eingegangen bei der Akademie am 14. November 1900.

HALLE.

1901.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Während meines Aufenthaltes am Britischen Museum wurden mir in bereitwilligster Weise zwei ornithologische Unica zur Beschreibung überlassen, deren Studium mir ermöglichte, hiermit einen weiteren Beitrag zur Kenntniss der primitiven Geranomorphen zu liefern. Hr. Dr. B. Sharpe, dem ich zu ganz besonderem Danke verpflichtet bin, sprach mir den Wunsch aus, ich möchte das Nestkleid von Psophia einem eingehenden Vergleich mit demjenigen von Rhinochetus unterziehen. Das soll in dem ersten Abschnitt dieser Mittheilung geschehen. Ausserdem gestattete er mir das Studium eines abweichend gefärbten jungen Rhinochetus, der in der Galerie ausgestellt war und der Gould'schen Sammlung entstammte.

I. Der Nestling von Psophia crepitans.

„Nestling covered with dense down of a light chestnut-colour, with a triple band of pearly grey down the body and a double line of the same on the head; a central line of sooty brown on the hind neck, extending round and forming a large patch on the fore-neck; sides of face vinous; throat isabelline grey; abdomen witish", so lautet Dr. Sharpe's kurze Diagnose dieses seltenen, ja wahrscheinlich einzigen Objectes. Der Balg stammt vom Takutu River in British Guyana und wurde 1887 aufgefunden. Das linke Bein, sowie der Oberschnabel sind etwas macerirt, sonst ist der Erhaltungszustand und die Präparation des Balges vortrefflich[1]).

[1]) Trotz der wohlgemeinten Mahnung einiger Fachornithologen, meinem Objecte eine „natürliche" Stellung zu geben, beschränke ich mich darauf, dieses sowie andere Unica auf Grund der Photographie in derjenigen Form abzubilden, in welcher sie thatsächlich erhalten sind. Es scheint mir das in solchen Fällen die einzige erlaubte Art der Darstellung zu sein,

Unsere Abbildung (Tafel I) zeigt uns den Nestling von Psophia von der Oberseite allein, da die Unterseite wenig bemerkenswerthes bietet.

Der Hornschnabel ist kurz, seitlich comprimirt und mit Ausnahme der hellgelben Unterschnabelspitze braun gefärbt. Nur der Oberschnabel trägt einen Eizahn, welcher immerhin darauf deutet, dass der Nestling frisch ausgeschlüpft war. Die Maasse für den Schnabel der jungen und der alten Psophia sind in mm folgende:

	Nestling	Erwachsene
Mundwinkel bis Spitze des Oberschnabels . .	23	48
Höhe des Schnabels über dem Vorderrand der Nasenlöcher	4	6,5
Breite derselben Stelle	3	7
Länge der Nasenlöcher	4	8
Länge des Hornschnabelüberzugs der Symphyse des Unterkiefers	5,5	15

Man sieht hieraus, dass der Schnabel lange nicht so starke Veränderungen eingeht, wie in der postembryonalen Entwicklung anderer Glieder der Geranomorphen, etwa Rhinochetus oder Aramus.

An der Vorderextremität fehlten Horngebilde gänzlich.

Die Fussbekleidung ist auch auf eine längere Strecke der Tibia hornig. Auf der Vorderseite der Tibia verlaufen fünf Querfurchen. Die Vorderseite des Metatarsus ist bedeckt mit 19 Schuppen, 20 entfallen auf die Mittelzehe, 16 auf die Aussenzehe, 15 auf die Innenzehe und 4 auf die kleine Zehe. Beim Erwachsenen entsprechen diesen die Zahlen 18, 22, 15, 15, 5; die Unterschiede sind also höchstens auf Kosten der individuellen Variation zu setzen. Auf der Rückseite des Metatarsus findet sich ein Bezirk von zwei Reihen von je ca. 10 Schuppen.

Die Längenmaasse der Füsse in mm sind folgende:

	Nestling	Erwachsener
Länge des Metatarsus	29	125
„ der Mittelzehe	23	70

so lange nicht unzweifelhafte Angaben über die betreffenden Thiere in ihren wirklich dem Leben entsprechenden Stellungen vorliegen. Ist doch die ornithologische Litteratur nachgerade reich genug an Kunstproducten, die die Bezeichnung „nach dem Leben“ usurpiren.

	Nestling	Erwachsener
Länge der Aussenzehe	17	50
„ der Innenzehe	18	50
„ der kleinen Zehe . . .	9	19
„ der unbefiederten Tibia .	11	45

Daraus ergiebt sich als Wachsthumsquotient für die Proportionsverschiebungen des Fusses die Zahl 1,55. Psophia schaltet sich dadurch in der von uns aufgezählten Reihenfolge zwischen Himantopus und Tinamus ein und kommt Rhinochetus sehr nahe.

Die Dunen stehen dichter als bei Rhinochetus und sind mehr seidenartig, sogar an denjenigen Stellen, wo bei Rhinochetus die verlängerten Radien haarartige Büschel bilden. Wie bei Rhinochetus ist auch bei Psophia die Färbung der Dune meist auf verschiedener Höhe verschieden. Einfarbig sind sie nur am Kopf und auf der Unterseite des Halses, sonst stets in der Tiefe mit mehr oder weniger dunklen und mehr oder weniger weit emporragenden Sepiatönen gefärbt. Sonderbarer Weise reicht dieser Unterton gerade da am weitesten, wo die Spitzen der Dunen am intensivsten grau und rostroth gefärbt sind, nämlich bei den Dunen des Rückens.

Die Farben des Nestlings zeigen keinerlei Aehnlichkeit mit denen der erwachsenen Psophia. An dem Federkleid der letzteren sind alle erheblich abgeändert und die graue Bedeckung, welche der Oberseite des Flügels aufliegt, findet sich zum mindesten nicht an Stellen, wo an eine Ableitung aus dem Grau des Jugendkleides zu denken wäre.

Die Unterseite des Nestlings zeigt zunächst an der Kehle einen hellbraunen Flaum ohne besonders abgegrenzte Flecken und mit langsamem Uebergang in den gedämpft sepiabraun gefärbten Ring, welcher den unteren Theil des Halses umgiebt und auf die Dorsalseite übergreift. Nach der Brust hin ist dieser Ring ziemlich deutlich abgesetzt von dem nachfolgenhellrostrothen Felde, das in der Mitte etwa 1,5 cm Breite misst und allmählig in die hellgelbe beinahe weisse Färbung des Abdomens übergeht. Die ganze Unterseite entbehrt also auch hier bestimmt umschriebener Zeichnung und ist im Ganzen durch helle und diffuse Töne im Vergleich zur Oberseite charakterisirt.

Von der hellen Färbung der Kehle erhalten noch die Seiten des Halses etwas weniges; die Wangen dagegen sind rostbraun und mit den oben genannten winzigen einfarbigen Dunen bedeckt. Der sepiabraune Ring des Halses verschmälert sich dorsal auf etwa 1 cm Breite. In diesen Rahmen von wenig differenzirten Farben schiebt sich ein Bezirk ein, der um das Kopfcentrum sich anordnend, lebhafter gefärbte und scharf gegen einander abgesetzte Farbflecken aufweist. Zunächst beginnen keilartig zwischen dem Rostbraun der Wangen bald hinter dem Schnabel zwei laterale perlgraue Streifen die unregelmässig gezackt caudalwärts verlaufen und dann immer diffuser werdend allmählig in das sepiabraune Halsband übergehen. Sie schliessen ein hellrostbraunes medianes Längsband ein, das zickzackförmig zwischen ihnen verläuft aber sich scharf abgrenzt. Das hellrostbraune Querband der Brust geht dorsalwärts in ausgedehnte Bezirke von derselben, womöglich noch intensiveren Färbung über. Denn die Scapularregion, sowie beinahe die ganzen Flügel sind gleichmässig lebhaft rostroth gefärbt; an letzteren allerdings sind die Spitzen ockergelb, sowie längs dem ganzen Vorderraum auf der Unterseite. Am caudalen Rande der Scapularregion mischen sich feine braune und graue Flecke, die gegen die Mittellinie hin convergiren. Aus diesem Chaos gehen dann caudalwärts scharf gegen einander abgesetzte Längsbänder hervor die das ganze Bild des Unterrückens beherrschen. Es sind fünf perlgraue Längsbänder zu unterscheiden, von denen das mediane das breiteste ist. Zwischen ihnen verlaufen theilweise zickzackförmig intensiv rostfarbene schmälere Streifen und zwar drei Paare, von denen allerdings das äusserste sehr kurz ist und in unserer Abbildung, weil durch die Flügelspitze bedeckt, nicht zur Geltung kommt. Es geht caudalwärts in das hellröthliche Schenkelgefieder über. Es liegt also auch auf dem Unterrücken ein Farbencentrum, in dessen Nähe die Fleckung am intensivsten ist; je mehr wir uns aber der zugehörigen elliptisch verlaufenden Peripherie nähern, umso undeutlicher die Abgrenzung, umso matter die Farben. In der Steissgegend mischen sich die braunen und grauen Farben wieder völlig zu indifferenten Tönen.

Wenn wir nun die Färbung der Nestlinge von Psophia und Rhinochetus vergleichen, so ergeben sich folgende Punkte der Uebereinstimmung in den allgemeinen Zügen der Färbung. Die Mischung von gelblichen,

braunen und schwarzen Tönen, die diffuse Färbung und der Mangel an deutlichen Flecken auf der Unterseite. Die Concentration intensiver Farben auf der Oberseite, und zwar um zwei Farbcentren, wovon eines auf den Kopf, das andere auf den Unterrücken fällt, die Asymmetrie gerade der intensivsten Flecken, die vorwiegende Mehrfärbigkeit der Einzeldune.

Dagegen unterscheidet sich das Gefieder des Psophianestlings von dem des Rhinochetusnestlings durch seidenartige Beschaffenheit, durch grössere Dichtigkeit, durch eine im Ganzen beschränktere Farbscala, die bei dem einen mehr nach Rostgelb, bei dem andern mehr nach Kastanienbraun liegt, durch Ersatz des intensiv schwarzen Tones von Rhinochetus mit einem hellen Perlgrau bei Psophia. Endlich fehlen Psophia die zahlreichen Flecken die den Kopf, die Kehle, die Flügel von Rhinochetus zieren, d. h. ihre Färbung ist in Rostbraun übergegangen und daher von demselben Tone, wie er bei Rhinochetus auch vorhanden ist, nicht mehr zu unterscheiden. Welcher Zustand von beiden dabei der primitivere sei, lasse ich gänzlich dahingestellt, wahrscheinlich eher der von Psophia.

Was die Einzelheiten der Zeichnung betrifft, so unterscheidet sich Psophia, wenn wir von den eben namhaft gemachten Merkmalen absehen, besonders durch das sepiabraune Halsband und die verschiedene Breite der Längsstreifen auf Rücken und Kopf. In allen übrigen Merkmalen aber, namentlich in Zahl und Begrenzung der Flecken, stimmen beide Nestlinge so sehr überein, dass diese Uebereinstimmung wohl kaum auf Zufall oder auf blosse Anpassung zurückzuführen ist. Hier ist vielmehr die Verwandtschaft im Spiel, die ja durch anatomische Beweise, entgegen dem Augenschein, hinreichend begründet ist, um auch durch die Färbung der Nestlinge eine weitere Stütze zu erhalten. Das wird am besten klar, wenn wir unsere Betrachtungen noch etwas weiter ausdehnen.

Zunächst komme ich nochmals auf die Beschreibung und Abbildung des Nestlings von Eurypyga zurück, welche Bartlett gegeben hat. Aus ihr geht bei aller Unvollkommenheit doch hervor, dass in manchen Punkten der Färbung auch dieser Nestling mit denen von Psophia und Rhinochetus übereinstimmt. Ein Farbcentrum auf dem Kopfe, eines auf dem Rücken, die ungefleckte hellgelbe Unterseite, Flecken der Oberseite, speciell drei

dunkle Längsstreifen auf dem Rücken, im Ganzen gelbliche und braune Töne, das sind alles Punkte, die wohl zu diesem Urtheil berechtigen. Ziemlich eng wird somit bei genauerer Untersuchung der Anschluss sein, der aus der Färbung des Nestlingskleides der Eurypyga an die nunmehr besser bekannten Genera resultiren wird. Andererseits unterscheiden sich wenigstens diese drei Geranomorphennestlinge von denen der Gruidae, welche uns Blaauw in so grosser Anzahl abgebildet hat, dass wir wohl zu einer Verallgemeinerung genügendes Material besitzen. Eine solidere Basis erhalten diese Charaktere dadurch, dass sie ungefähr mit der anatomischen Verwandtschaft der betreffenden Familien Hand in Hand gehen und zwar in einem Grade, der kaum für eine andere Gruppe der Vögel ähnlich dürfte nachgewiesen sein. Auf der anderen Seite darf wohl an die Unterschiede erinnert werden, welche später eine anscheinend weitgehende Divergenz der einzelnen Geranomorphenfamilien erzeugen und die besonders auf der speciellen Differenzirung des Schnabels und der Extremitäten und namentlich des secundären Gefieders beruhen. Denn von der embryonalen Färbung, in der Rhinochetus, Eurypyga und Psophia so wunderbare Aehnlichkeit zeigen, bleibt im erwachsenen Gefieder, abgesehen von den rostbraunen Flecken auf dem Flügel von Rhinochetus und Eurypyga, rein nichts. Um so merkwürdiger erscheint sonach Mesites. Sie ist der einzige Geranomorphe, welcher die ursprüngliche Färbung des Stammes auch im erwachsenen Zustande beibehalten hat, welcher specielle Anklänge in der Fleckung des Kopfes an den Rhinochetusnestling zeigt und welcher nur in den sonderbaren braun und weissen Streifen des Nackens einen kleinen Anlauf genommen hat, die ursprüngliche Färbung nach Art ihrer Verwandten abzuändern.[1]) Damit erfährt allerdings die Beurtheilung des Gefieders von Nestlingen und Erwachsenen für die verwandtschaftlichen Beziehungen eine wesentliche Verschiebung, wenigstens innerhalb der fraglichen Vogelgruppe; wie weit dieses auch für andere der Fall sein wird, will ich nicht a priori entscheiden, sondern nur hervorheben, dass dabei

[1]) Bei diesem Anlasse kann ich nicht umhin, auf die Art der Nasenbedeckung von Mesites hinzuweisen, die ich an einem tadellosen Exemplar des Britischen Museums studiren konnte. Die grosse Nasenöffnung ist nämlich von einer hornigen nach aussen leicht concaven Lippe überdeckt, die zweifellos die Anlage des Operculums von Rhinochetus ist.

die eigenthümlichen geographischen Verhältnisse der Geranomorphen wesentlich in's Gewicht fallen und voreilige Schlüsse auf andere Gruppen entschieden verbieten.

II. Das Jugendkleid von Rhinochetus jubatus.

Das zweite Unicum, dass ich hiermit zu allgemeiner Kenntniss bringe, ist ein junger Rhinochetus, der der Gould'schen Sammlung entstammte und durch seine abweichende Färbung meine Aufmerksamkeit auf sich zog. Leider waren keine bestimmten Angaben über dasselbe zu ermitteln. Ich bringe es in zwei Drittel der natürlichen Grösse zur Abbildung (Tafel II). Seiner Form nach war das Thier nahezu erwachsen und ich war nicht im Stande, wesentliche Differenzen in der Grösse seiner Hartgebilde von denen eines ausgefärbten Rhinochetus festzustellen. Dagegen unterscheidet es sich völlig durch seine Färbung. Schon in meiner früheren Arbeit habe ich einen Rhinochetus des Berner Museums erwähnt, dessen graues Gefieder noch braune Beimischungen enthielten. Seither sah ich ein weiteres, jenem ähnliches Exemplar im Museum von Cambridge. Hier aber liegt ein Exemplar vor, dessen Farben noch viel mehr an die des Nestlings erinnern, als bei jenen. Es zeigt uns dieses bloss, ein wie später Erwerb das graue Prachtkleid des Rhinochetus ist, wenn es doch in diesem anatomisch erwachsenen Individuum noch so völlig fehlt. Besonders aber überraschte mich folgender Sachverhalt im Federkleid des erwachsenen und ausgefärbten Rhinochetus: Wenn wir die Federn des Rückens genau besehen, so erscheint bloss ihre Spitze graublau, unmittelbar unterhalb also in etwa drei Viertel der Höhe der Feder zeigt sie die braunschwarze Sprenkelung, die das Jugendkleid charakterisirt, auf eine kurze Strecke, die Dunenradien der Federn sind von uniformem Schwarzgrau. Die Einzelfeder der Rückengegend recapitulirt also in abgekürzter Form die Farbe des Jugendgefieders. Dies gilt natürlich nicht für die specialisirten Federn der Schwingen und des Schwanzes; die zeigen hier schon gänzlich die Farben des erwachsenen Rhinochetus, freilich mit der bemerkenswerthen

Eigenschaft, sich in den Grundfarben des Nestlings zu bewegen und keinerlei Tendenz zur Graufärbung zu verrathen.

Von den Einzelheiten der Färbung unseres Objectes ist folgendes hervorzuheben. Der Schnabel, trotz seiner erwachsenen Gestalt, ist noch nicht orangegelb; ja der Unterschnabel ist an seiner Spitze, der Oberschnabel auf der Firste sepiabraun, erinnert also in seiner Färbung so gut wie das Gefieder an den Nestling, auch die Füsse sind bloss ockergelb. Der Haarschopf, dessen Länge beim Erwachsenen 22 cm beträgt, misst hier erst 12 cm. Die Farbe von Kopf und Hals ist bereits ein schmutziges Graubraun, das dorsalwärts mehr in Lavendelgrau, ventralwärts in gelbgraue Töne übergeht. Dieselbe Farbe setzt sich, wie übrigens auch beim Erwachsenen, über den ganzen Bauch hin fort; der Hauptunterschied besteht darin, dass in der Jugend die leichtbraune Sprenkelung der Unterseite zurücktritt. Abweichend und für die Jugendform characteristisch ist die Tibialbefiederung. Hier wechseln scharf begrenzte rostbraune Flecke mit schwarzen ab, wovon beim Erwachsenen nur Spuren erhalten sind.

Besonders abweichend gestaltet sich die Färbung der Oberseite bei geschlossenem Gefieder. Sie ist mit groben rostbraunen und schwarzen Wellen bedeckt, die quer verlaufen und von denen etwa drei auf eine Einzelfeder entfallen. Diese Färbung erstreckt sich vom Hals bis zu den Deckfedern des Steisses, nach den Seiten hin bis über das ganze Deckgefieder des Flügels, hier allmählig heller werdend. Die Schulterfedern allein sind nicht grob gebändert, sondern fein schwarz gesprenkelt auf einem etwas in's Grünliche stechenden braunen Grunde.

Diese Jugendfärbung von Rhinochetus erhält ihre richtige Würdigung erst durch unsere Kenntniss des Nestkleides derselben Form und des Geranomorphenstammes im Allgemeinen. Ist auch die Vertheilung der einzelnen Farbnuancen, die wir beim Nestling nachgewiesen haben, eine andere geworden, so sind doch die Grundtöne beibehalten. Embryonal sind die Farben an Schnabel und Bein, die Farben des Bauches, der Grundton der Schwing- und Steuerfedern, die ganze Farbengebung der Rückenseite, die Trübung des Grau an Kopf und Hals. Davon persistiren die embryonalen Farben nur an den grauen Contourfedern und auf der Bauchseite, wenngleich hier beträchtlich modificirt. Dagegen legt sich gerade in dem vor-

liegenden Jugendstadium eben der Schleier des Prachtkleides über Kopf und Hals, wenn auch noch nicht in der definitiven Reinheit; diese scheint erst nach mehrfachem Federwechsel erreicht zu werden. Die reiche Zeichnung des Nestlingskopfes ist bereits völlig verschwunden. Dass die Jugendkleidfärbung in der Tiefe des Rückengefieders noch persistirt, beweist nur eine wie späte Erwerbung das graue Prachtkleid ist und bestätigt aufs Neue die Forbes'sche Hypothese von der nahen Verwandtschaft zwischen Rhinochetus und Mesites.

R. Burckhardt fec. Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Rud. Burckhardt: Nestling von Psophia crepitans.

n. Gr. Brit. Mus.

R. Burckhardt fec. Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Rud. Burckhardt: Junger Rhinochetus jubatus.

2/3 n. Gr. Brit. Mus

NOVA ACTA.
Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher
Band LXXIX. Nr. 2.

Neue Untersuchungen

über den

veränderlichen Stern o (Mira) Ceti.

Von

Paul Guthnick
Bonn 1900.

Eingegangen bei der Akademie am 12. Januar 1901.

HALLE.
1901.
Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Inhalts-Uebersicht.

Seite

I. Einleitung: Uebersicht der bisherigen Arbeiten über o Ceti; Plan der vorliegenden Untersuchung 17

II. Das Beobachtungsmaterial, welches bis zum Jahre 1900 über Mira Ceti gesammelt worden ist.

Zusammenstellung desselben 23

Allgemeine Darlegung des Verfahrens, welches bei der Bearbeitung der Beobachtungen angewandt worden ist 28

Diskussion der einzelnen Beobachtungen: Aufstellung der Vergleichsternskalen.

a. Die Beobachtungen seit 1838 29

b. Die Beobachtungen bis 1821 73

Aufstellung der „Normalskala". Beziehung der einzelnen Skalen zu dieser. Tafel der Beobachtungen, bezogen auf das System der „Normalskala".

a. Ableitung der Normalskala der helleren Vergleichsterne . . 83

b. Ableitung der Normalskala der teleskopischen Vergleichsterne 96

Die vollständige Skala 102

c. Beziehung der einzelnen Skalen zu dieser 103

d. Tafel der Beobachtungen 125

III. Bestimmung der Lichtkurven; Ableitung der Daten der Erscheinungen; Bemerkungen 220

Tafel der Maxima und Minima 225

Bemerkungen dazu 229

Versuch einer Klassificirung der Lichtkurven 238

IV. Untersuchungen über das Gesetz des Lichtwechsels.

Die Periode der Erscheinungen und ihre Störungen.

a. Die mittlere Periode 242

b. Die Störungen der mittleren Periode 244

Die Helligkeiten in den Maximumerscheinungen 256

V. Bemerkungen zum Spektrum von o Ceti und über die Ursache des Lichtwechsels 258

VI. Tafeln, enthaltend die graphische Darstellung mehrerer Maximum- und Minimumerscheinungen sowie der Maximalhelligkeiten.

I. Einleitung.

Seit der ersten Entdeckung des veränderlichen Sternes Mira im Wallfisch durch Fabricius sind nunmehr bereits mehr als 300 Jahre verflossen und heute noch ist man in der Enthüllung des Geheimnisses dieses „wunderbaren" Sternes, wenigstens was die Erkenntniss des „Gesetzes" seiner Erscheinungen anbetrifft, nicht viel weiter, als man in der Mitte des 17. Jahrhunderts gewesen war. Man erkannte nämlich sehr bald, dass der Stern alle 11 Monate ungefähr seine grösste Helligkeit erreichte, dass er aber nicht eine einfache konstante Periode befolgte, sondern grossen Störungen unterworfen war, die auf mehrere Monate anwachsen konnten; das Gesetz dieser Störungen blieb aber vollständig dunkel, trotz der Bemühungen vieler Astronomen, und ist heute auch nichts weniger als aufgeklärt. Die erste eingehendere Bearbeitung des Sternes rührt von Wurm her und ist unter dem Titel: „Mira, der wandelbare Stern im Wallfisch" in von Lindenau und Bohnenberger's Zeitschrift für Astronomie etc. Bd. I. 1816 erschienen. In dieser Abhandlung sind die meisten Beobachtungen bis zum Jahre 1812 zusammengestellt und daraus die Maxima bestimmt. Aus den 62 Epochen, die ihm zur Verfügung standen, leitete Wurm die mittlere Periode zu $331.^{d}9557$ (Hauptepoche 1660 Oktbr. 24.922) ab, welche bei dem Maximum von Fabricius einen Fehler von $120.^{d}2$ übrig lässt; auch andere Maxima weichen bis über 50^{d} von der mittleren Periode ab. Wurm vermochte jedoch einen regelmässigen Gang in der Veränderung der mittleren Periode nicht zu erkennen, was wohl, abgesehen von der Unvollkommenheit seines Materials, auf die Art und Weise zurückzuführen ist, wie er die Störungen zu bestimmen versuchte. Am Schlusse seiner Abhandlung erwähnt Wurm noch

die von Ritter v. Hahn in Remplin und von Bode (Astr. Jahrbuch für 1793) behauptete Duplicität der Mira (Comes in 10″ Abstand). Diese Beobachtungen beruhen aber offenbar auf Täuschungen, hervorgerufen durch Reflexbilder in den Instrumenten jener Beobachter. Interessant ist die Bemerkung Wurms jedoch wegen ihrer offenbaren Anklänge an die bekannte viel später von Klinkerfues aufgestellte Hypothese. Wurm spricht, wenn auch sehr vorsichtig, die Vermuthung aus, dass dieser (vermeintliche) Begleiter vielleicht in dem Lichtwechsel unseres Sternes eine Rolle spiele.

Die nächste Bearbeitung fand o Ceti bekanntlich durch Argelander in seinen klassisch gewordenen „Beobachtungen und Rechnungen über veränderliche Sterne.“ Infolge der kurzen Zeitspanne, welche zwischen der Arbeit Wurm's und der Untersuchung Argelander's B. B. VII liegt, und der grossen Lücke in den Beobachtungen zwischen 1820 und 1838, war das Beobachtungsmaterial, welches Argelander benutzen konnte, nur unwesentlich grösser geworden; Argelander's Untersuchungen stützen sich auf 70 Epochen von 1596 bis 1847. Dagegen sind dieselben ungleich besser definirt und kritischer hinsichtlich ihres Werthes geprüft, als dies durch Wurm geschehen war.

Die Methoden, welche Argelander bei seiner Untersuchung eingeschlagen hat, sind in ihren Hauptzügen so allgemein bekannt, dass ich nicht näher darauf einzugehen brauche; ich bemerke nur, dass sie mir bei meiner Untersuchung vielfach als Vorbild gedient haben.

Das Resultat der Untersuchung war die Formel:

$$\begin{aligned} 1751\ \text{Sept.}\ 9.76 &+ 331.^{\text{d}}3363\ \text{E} \\ &+ 10.^{\text{d}}48\ \sin\left(\frac{360^0}{11}\,\text{E} + 86^0\,23'\right) \\ &+ 18.^{\text{d}}16\ \sin\left(\frac{45^0}{11}\,\text{E} + 231^0\,42'\right) \\ &+ 33.^{\text{d}}90\ \sin\left(\frac{45^0}{22}\,\text{E} + 170^0\,19'\right) \\ &+ 65.^{\text{d}}31\ \sin\left(\frac{15^0}{11}\,\text{E} + 6^0\,37'\right). \end{aligned}$$

Sieht man von den Maximis Ep. 198, 199, 200, 205, 206, 207 ab, welche, wie man später aus ihren Abweichungen sehen wird, eine Störung

erlitten haben, die anscheinend nur an dieser Stelle auftritt und daher vorläufig auch nicht durch ein fortdauerndes Sinusglied dargestellt werden kann, so muss man die Darstellung der Beobachtungen bis 1847 durch diese Formel als im Allgemeinen durchaus befriedigend bezeichnen. Die Formel hat ausserdem den Vorzug, das Maximum von Fabricius vollständig darzustellen. Die Existenz der 10-jährigen Störung war allerdings zweifelhaft, dagegen die Existenz noch anderer Störungen als die obigen wahrscheinlich. Ausser dieser Formel giebt Argelander noch eine andere zur Darstellung der Maximal-Helligkeiten. Dieselbe hat jedoch weniger Werth, da sie auf einer willkürlichen Annahme beruht und ausserdem den W. F. der Beobachtungen nur wenig verringert, abgesehen davon, dass die Amplitüde nur sehr klein ist.

Forscht man nun nach der Ursache, weshalb diese Formel die neueren Erscheinungen des Sternes nicht mehr darstellt, — bekanntlich lässt die Formel in der neueren Zeit fortwährend negative Abweichungen im Sinne R-B übrig, die jetzt schon zu sehr hohen Beträgen angewachsen sind, — so wird man finden, dass dieselben hauptsächlich in der Verkürzung der mittleren Periode zu suchen ist, welche Argelander vornahm, um das Maximum von Fabricius darzustellen. Die Wirkung dieser Verkürzung wurde bis etwa Epoche 230 noch durch das 240-jährige Glied, dessen Einführung infolge der Verkürzung nöthig wurde, paralysirt, jetzt summirt sie sich jedoch mit jener und wird höchstwahrscheinlich vorläufig immer grössere Abweichungen der Beobachtungen hervorrufen. Ausser dieser Untersuchung Argelanders (die sicherlich verdient hätte auch für die nächste Zukunft mit mehr Erfolg gekrönt zu werden, denn derjenige, welcher selbst ähnliche Untersuchungen vorgenommen hat, kann am besten die Summen der Arbeit ermessen, welche in denselben verborgen ist), ist noch eine (in lateinischer Sprache verfasste) Abhandlung über Mira von Heis zu erwähnen, welche im Index Lectionum der Akademie Münster i. W. für das Wintersemester 1859—60 veröffentlicht worden ist. Dieselbe ist werthvoll wegen der darin enthaltenen Zusammenstellung der meisten Beobachtungen Heis' über Mira; grössere theoretische Untersuchungen sind in derselben nicht angestellt.

Neuerdings hat Chandler in seinem II. Katalog der veränderlichen Sterne folgende aus eigenen Rechnungen resultirende Formel angegeben:

1866 Dez. 27.4

$$+ 331.60\ E + 25^d \sin (4.^\circ 5\ E + 90^\circ) + 25^d \sin (1.^\circ 125\ E + 188^\circ.2).$$

Diese Formel ist selbstverständlich nicht vollständig, sie wurde daher auch im III. Katalog von Chandler wieder aufgegeben. Sie stellt das erste Maximum bis auf 70^d dar, lässt aber auch bei den neueren Maximis noch grosse Abweichungen übrig. Eine solche unvollständige Formel wäre im Allgemeinen geeignet, die Maxima innerhalb kürzerer Zeiträume darzustellen und daher für Ephemeridenzwecke vielleicht nützlich.

Es ist daher in neuerer Zeit die Mira-Frage immer brennender geworden, eine Neubearbeitung des gesammten Beobachtungsmaterials stellte sich als immer nothwendiger heraus, besonders auch, da durch das rasche Anwachsen desselben die aufzuwendende Arbeit in's Ungemessene zu gehen drohte.

Infolge der Erwägung dieser Sachlage ersuchte mich mein Lehrer Herr Professor Deichmüller, eine neue Untersuchung der Mira Ceti durchzuführen. Für die mir bei der Ausführung der Arbeit ertheilten Rathschläge spreche ich hiermit auch an dieser Stelle Herrn Professor Deichmüller meinen verbindlichsten Dank aus.

Der Plan der Arbeit war ursprünglich folgendermaassen gedacht: Es sollte eine möglichst umfassende Monographie des Sternes geliefert und insbesondere sollten folgende Punkte in's Auge gefasst werden:

1. Möglichst vollständige Zusammenstellung und Reduction des Beobachtungsmaterials.
2. Mathematische Darstellung der Maxima, der Minima und der Helligkeiten.
3. Untersuchung der Ursache des Lichtwechsels, wobei vorzugsweise an die Möglichkeit einer mechanischen Erklärung im Sinne der Klinkerfues'schen Hypothese gedacht wurde.

Es stellte sich jedoch nur zu bald heraus, dass, abgesehen von der gegenwärtigen Unmöglichkeit der Durchführung, bei der Innehaltung dieses Programmes die Arbeit eine viel grössere Zeit beansprucht haben würde, als mir jetzt zu Gebote stand.

Was den ersten Punkt betrifft, so ist das bisher vorliegende Beobachtungsmaterial durch das Entgegenkommen der Herren Astronomen auf

die Bitte von Herrn Professor Deichmüller in den A. N. 3622 so vervollständigt worden, dass mir wohl alle grösseren und wichtigeren Beobachtungsreihen vorlagen.

An dieser Stelle gestatte ich mir, den Herren T. W. Backhouse, D. Flanery, Professor Hagen S. J., Professor Nijland, Professor Pickering, Lector Plassmann, Professor Valentiner, G. Zwack meinen aufrichtigen Dank zu versichern für die weitgehende Bereitwilligkeit, mit welcher sie mein Unternehmen durch Zusendung von Beobachtungsmaterial und Ertheilung gewünschter Auskünfte an Herrn Prof. Deichmüller oder mich unterstützt haben.[1])

Was den zweiten Punkt betrifft, so habe ich nur eine Formel für die Maxima abgeleitet; die Reihe der Minima ist noch zu kurz, um daraus ein sicheres Resultat ableiten zu können; die definitive Darstellung der Helligkeiten dagegen würde einen fast ebenso grossen Aufwand an Zeit und Arbeit erfordert haben, als die der Epochen der Maxima, ohne dass ein entsprechender Erfolg die Mühe belohnt hätte; es ist daher hierauf nicht so viel Zeit verwandt worden. Die Zeit für die Untersuchung der Möglichkeit einer mechanischen Erklärung des Lichtwechsels ist noch nicht gekommen; eine solche Untersuchung wird erst dann zweckmässig sein, wenn das Gesetz des Lichtwechsels wenigstens im Grossen und Ganzen richtig bekannt ist, was gegenwärtig noch nicht der Fall ist; ob die in dieser Untersuchung entwickelte Formel eine gute Annäherung an die Wahrheit bildet, wird sich natürlich erst nach einiger Zeit zeigen können.

Ich glaube nun einerseits, dass eine Untersuchung über diesen Stern dann von mehr Erfolg gekrönt sein wird, wenn sie nicht in einem Zuge definitiv durchgeführt, sondern von Zeit zu Zeit am besten von demselben

[1]) Von Herrn T. W. Backhouse erhielt ich dessen eigene Beobachtungen, ebenso von Herrn D. Flanery, Herrn Professor Nijland, Herrn J. Plassmann, theils durch Vermittlung Herrn Professor Deichmüller's. Hr. Professor Hagen liess durch seinen Assistenten Hrn. Zwack eine Copie der Beobachtungen Heis' besorgen, die ich ebenfalls durch Vermittlung Herrn Professor Deichmüller's erhielt. Herr Professor Pickering übermittelte die Beobachtungen Schmidt's und Professor O. Wendell's, erstere reducirt im 33. Bande der H. C. O. Annalen, letztere in einer Abschrift, Herr Professor Valentiner Beobachtungen Schönfeld's auf gelesenen Correcturbogen einer Herausgabe der Beobachtungen Schönfeld's von Veränderlichen Sternen. Herr Plassmann machte mich noch auf Beobachtungen in einigen Zeitschriften aufmerksam und ermöglichte mir in entgegenkommendster Weise die Kenntnissnahme derselben, da sie in Bonn nicht erhältlich waren.

Bearbeiter von Neuem aufgenommen wird, andererseits haben sich hinsichtlich gewisser Störungen der Periode mehrere Fragen aufgerollt, die im günstigen Falle erst nach einem oder mehreren Dezennien beantwortet werden können, so dass ich hoffe, auch selbst mich in Zukunft noch mehr mit der vorliegenden Sache zu befassen.

Es wird aber nöthig sein, einen festen Boden schon unter den Füssen zu haben, auf dem dann weiter gebaut werden kann, und mir würde es zur grössten Genugthuung gereichen, wenn diese Untersuchungen einen solchen geliefert haben würden.

II. Das Beobachtungsmaterial, welches bis zum Jahre 1900 über Mira Ceti gesammelt worden ist.

Zusammenstellung des Beobachtungsmaterials.

Da es für alle späteren Erforscher des Veränderlichen von Wichtigkeit sein wird, genau zu wissen, in welchem Umfange in dieser Abhandlung das bis jetzt vorhandene Beobachtungsmaterial benutzt worden ist, so soll im Folgenden angegeben werden, was davon hier Verwendung gefunden hat:

1. Die Beobachtungen der älteren Astronomen von 1596—1820. Argelander führt alle ihm bekannten Beobachtungen, soweit sie brauchbar waren, in seiner Skala umgerechnet bis 1782 einzeln an, für die spätere verweist er auf die bekannten Quellen; sie finden sich theils in den Bode'schen Jahrbüchern, theils in Bd. VI der schon oben citirten Zeitschrift von Lindenau und Bohnenberger, sowie bis 1812 in Wurm's Abhandlung, in letzterer fehlen jedoch die Kirch'schen Beobachtungen vollständig, die in einer Abschrift Argelander und ebenso mir vorlagen. Ferner sind noch einige Beobachtungen von Piazzi in seiner storia celeste zu finden, sowie einzelne Schätzungen von Lalande u. a. Es sind seitdem nur noch sehr wenige Beobachtungen aus diesem Zeitraume entdeckt worden, nämlich:

Beobachtungen aus den Jahren 1701, 1702, 1709, 1712 von Samuel Reyher in Kiel. Diese Beobachtungen wurden von Professor Weyher in Kiel aufgefunden und in den A. N. 2527 veröffentlicht. (Vergl. auch die Bemerkungen Schönfeld's dazu in A. N. 2530),

und ferner Beobachtungen aus dem Jahre 1780 von H. Schröter, welche von Professor Safarik aus einem alten Tagebuche Schröter's an's Licht gebracht worden sind. A. N. 2950.

Beide liefern je ein neues brauchbares Maximum, das von 1709 Januar 3 und das von 1780 October 5.

Ich führe hier ferner noch den von Geheimrath Struve in Tycho's Manuscripten in Kopenhagen gefundenen und von d'Arrest zur Versammlung der astronomischen Gesellschaft eingesandten Brief des Fabricius an Tycho an — Vierteljahrsschrift etc. 1869 — der zwar keine neuen Beobachtungen enthält, der aber einige merkwürdige Verschiedenheiten gegenüber den anderen bis dahin bekannten Berichten Fabricius' über diese erste Erscheinung unseres Sternes aufweist.

Endlich ist zu erwähnen, was über die Erscheinung 1609 noch bekannt geworden ist:

Schönfeld bat in A. N. 1972 um die Veröffentlichung dessen, was noch in verschiedenen seltenen Schriften, die der Bonner Sternwarte nicht zur Verfügung standen, über die erste Erscheinung unseres Sternes enthalten sei. Daraufhin erschien von Professor von Littrow in A. N. 2530 ein diesbezüglicher Auszug aus dem Prognosticon 1615 von D. Fabricius, welcher ausser einigen schon bekannten Umständen bei der Erscheinung 1596, noch etwas Näheres angiebt über die Erscheinung 1609. Ich habe aus den Angaben noch ein Maximum construirt, so dass also im Ganzen 3 neue Maxima zu den älteren hinzugekommen sind. Dahingegen habe ich einige andere von Argelander mitgenommene Bestimmungen als zu unsicher verworfen. Das Maximum 1609 ist zwar ebenso unsicher, jedoch wegen seines Alters sehr wichtig; auch konnte für dasselbe mit genügender Sicherheit festgestellt werden, dass es nicht wohl später eingetroffen sein kann, als es angesetzt worden ist.

Das Nähere über diese und andere Maxima wird man a. a. Orte finden. Ausser diesen Beobachtungen fand ich in den mir zur Verfügung stehenden Manuscripten Argelander's über veränderliche Sterne noch Beobachtungen von Bradley (von Geheimrath Auwers Argelander 1869 mitgetheilt). Dieselben fallen auf die Jahre 1746—1759. Ferner einige wenige Beobachtungen von W. Struve aus den Jahren 1818 und 1819.

2. Das vorhin gekennzeichnete Material von 1596 bis 1820 stellt zugleich die erste Periode in der Beobachtung unseres Sternes dar. Die zweite beginnt mit dem Jahre 1838, in welchem Argelander seine ersten

Beobachtungen über Mira anstellte, und dauert bis zur Gegenwart. Aus dem Zeitraum von 1820 bis 1838 sind mir keine anderen Beobachtungen bekannt als die in den A. N. und in einer Abhandlung: Proseguimento delle notizie i riflessioni intorno alla stella var. della Balena" im Giornale Astron. del 1842 veröffentlichten Beobachtungen Bianchi's in Modena, die jedoch sehr ungenau sind und hier nicht verwerthet werden konnten; sie fangen Januar 1831 an, werden aber erst Ende 1835 etwas vollständiger.

Die Beobachtungen der zweiten Periode, welche mir im Original oder in ausführlicher Veröffentlichung zur Verfügung standen, sind die folgenden:

Die Beobachtungen Argelander's, veröffentlicht im BBVII und in den „Nachgelassene Beobachtungen Veränderlicher Sterne von F. W. A. Argelander, Bonn 1898". In diesen beiden Schriften sind alle Beobachtungen Argelander's über veränderliche Sterne enthalten. Die Beobachtungen der Mira umfassen die Jahre 1838 bis 1861, sowie 1869 und 1870.

Die Beobachtungen von Ed. Heis, zum Theil veröffentlicht in den verschiedenen Bänden der A. N. und in dem oben genannten Index Lectionum der Akademie Münster, Wintersemester 1859—1860; die Originale werden im Georgetown College U. S. A. aufbewahrt; von dort habe ich dieselben, wie oben erwähnt, in einer genauen Abschrift erhalten. Die Beobachtungen Heis' beginnen 1840 und endigen 1877. Die Beobachtungen Schmidt's, die auch hier, wie bei vielen andern Veränderlichen, die umfangreichsten und in mancher Beziehung auch die werthvollsten sind, standen mir in einer von Schmidt selbst herrührenden Abschrift aller seiner Helligkeitsbeobachtungen zur Verfügung, welche in der Bonner Sternwarte aufbewahrt wird; Herr Professor Deichmüller übergab sie mir mit dem von Herrn Professor Pickering gesandten XXIII. Band der H. C. O. Annalen, der die reducirten Beobachtungen enthält. Aus später angegebenen Gründen musste ich jedoch wieder auf die Originale zurückgehen. Die Beobachtungen Schmidt's umfassen den grossen Zeitraum 1845 bis 1884 und zwar lückenlos.

Die Beobachtungen Schönfeld's sind grösstentheils in den Jahren 1865 bis 1889 in Mannheim und später in Bonn angestellt worden und zur Zeit in der Originalfassung im Druck; Herr Professor Valentiner stellte dieselben in schon gelesenen Correcturbogen zur Verfügung. Die früheren

Bonner Beobachtungen aus den fünfziger Jahren sind im XLII. Bande der Sitzungsberichte der kais. Akademie in Wien veröffentlicht.

Die Beobachtungen Mastermann's sind im A. N. 1403 veröffentlicht und vertheilen sich über die Jahre 1857—1862. Sie sind auf eine eben dort angegebene Skala schon reducirt. Die Originalbeobachtungen lagen mir nur für 1858—1859 und 1860 vor, dieselben sind im A. J. 125 und 144 zu finden.

Die Beobachtungen T. W. Backhouse's erstrecken sich auf den grossen Zeitraum von Ende 1858 bis zur Gegenwart. Dieselben sind mir vom Beobachter selbst übermittelt worden. Leider sind sie zu spät eingetroffen, so dass sie bei der Definition der Lichtkurven und bei den Rechnungen nicht mehr benutzt werden konnten.

Die Beobachtungen Plassmann's beginnen 1881 und gehen bis zur Gegenwart. Dieselben liegen in den verschiedenen Veröffentlichungen derselben vor, die letzte Herausgabe von Beobachtungen verdanke ich Herrn Plassmann selbst.

Die Beobachtungen Deichmüller's betreffen die Jahre 1887, 1888, 1889 und sind in A. N. 3622 publicirt; Herr Professor Deichmüller stellte mir übrigens auch die Original-Beobachtungen zur Verfügung.

Die photometrischen und visuellen Beobachtungen Parkhurst's und Perry's beginnen 1893 resp. 1896 und finden sich in den verschiedenen Bänden des A. J. schon reducirt. Die Beobachtungen Pannekoek's in Leiden betreffen die Maxima oder Minima 1893, 1894, 1895 und sind in den „Mittheilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie etc." erschienen.

Die Beobachtungen Nijland's beginnen 1895 und sind in den verschiedenen Jahrgängen der A. N. veröffentlicht, aus denen ich sie entnommen habe. Nur die Beobachtungen der letzten Erscheinung (Max. 1899 und Min. 1900) unseres Sternes lag mir in einem von Herrn Prof. Nijland gesandten Manuscript vor, da sie noch nicht veröffentlicht waren.

Die photometrischen Beobachtungen Wendell's erstrecken sich in grosser Anzahl von 1893 bis 1900 und sind mir in der vorhin erwähnten Abschrift zur Hand.

Die Beobachtungen David Flanery's in Memphis U. S. A. fallen in die Jahre 1894 bis 1900 und sind in der Zeitschrift „Knowledge" erschienen, zum Theil lagen sie mir handschriftlich vor, jedoch alle schon reducirt.

Die photometrischen Beobachtungen der Frau von Prittwitz fallen in die Jahre 1896 bis 1899 und sind in den „Mittheilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie“ etc. Heft 4. 1897 Mai und Heft 3 1899 März publicirt.

Die Beobachtungen W. Stratonoff's in Taschkent umfassen die Max. 1896 b und 1897 und stehen A. N. 3506.

Ausser diesen habe ich noch eine Anzahl Beobachtungen einzelner Maxima oder vereinzelte Beobachtungen benutzt: Oudeman's Beobachtungen 1855 und 1856 veröffentlicht in der Abhandlung: „Zweijährige Beobachtungen der meisten jetzt bekannten veränderlichen Sterne“, Amsterdam 1856.

Krueger's Beobachtung des Maximums 1857 a. Dieselbe ist, soviel mir bekannt ist, nie veröffentlicht worden, sie findet sich in einem der mit C bezeichneten Tagebücher Krüger's in der Bonner Sternwarte.

Die Beobachtung des Maximums 1857 b durch Ad. le Rieque de Monchy in Montpellier, zu finden in der Abhandlung: „Note sur l'apparition de Omicron de la Baleine en 1857.

Beobachtungen im Frühjahr 1865 in Rom von O. Struve. Ich fand dieselben unter den Manuscripten Argelander's über Mira Ceti. Eine sehr vollständige Beobachtung des Maximums 1877 b ist von Sawyer, auf Argelander's Skala reducirt, in den A. N. 2193 mitgetheilt worden. Leider ist dies die einzige Reihe, welche mir von diesem Beobachter in extenso vorliegt.

Ferner findet sich im XXIV. Bande der H. C. O. Annalen eine kleine Anzahl photometrischer Messungen aus den Jahren 1885 bis 1888.

Von Numsen ist die Beobachtung des schwachen Maximums 1886 a im Observatory IX auf H. P. reducirt, in extenso mitgetheilt, von Miss Rose O'Halloran rührt eine Beobachtungsreihe über das Maximum 1896 a her, welche im Journal of the Astron. Soc. of the Pacific Vol. VIII. Nr. 48 veröffentlicht ist. Endlich habe ich noch benutzt je eine Beobachtungsreihe von Major L. A. Eddie Max. 1896 a. Journal of the British Astron. Assoc. Bd. VII., von Lieut. Col. Markwick Max. 1896 b: Mittheilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie Hft. 2. 1899 Februar.

Ausser diesen sind jedoch noch eine grosse Anzahl von Beobachtungsreihen vorhanden, ausgedehnte Reihen jedoch wohl nur noch wenige (z. B.

die Beobachtungen von Safarik; leider war Herr Professor Safarik durch Krankheit verhindert, sie mitzutheilen).

Ich habe ferner auch diejenigen Mittheilungen über unseren Stern gesammelt, welche nur das Resultat der Beobachtungen gaben, jedoch habe ich solche nur in zwei Fällen benutzt, bei welchen es mir vollständig an Originalbeobachtungen gebrach. Ich werde diese Beobachtungsresultate, die natürlich nicht näher untersucht werden konnten, später an geeignetem Orte zusammenstellen.

Ich habe mich nun nicht darauf beschränkt, die Beobachtungen seit 1838 einer Neubearbeitung zu unterwerfen, sondern auch die wichtigsten der älteren Beobachtungen von Neuem untersucht. Besonders seien angeführt die Beobachtungen Hevels und der Familie Kirch, ferner die von Bode, Wurm und Luthmer; die Reduktion der letzteren ist von Argelander nicht veröffentlicht worden; erstere mussten ihres relativ hohen Werthes wegen revidirt werden.

Allgemeine Darlegung des Verfahrens, welches bei der Bearbeitung der Beobachtungen angewandt worden ist.

Die Beschaffenheit des vorliegenden Materials machte es unmöglich, ein einheitliches Reduktionsverfahren anzuwenden. Ich habe vielmehr die Beobachtungen bis 1820 anders behandelt als die nachfolgenden.

Es ist nämlich auch bei den Beobachtungen des Hevelius und der Familie Kirch nicht möglich, eine gute individuelle Helligkeitsskala der Vergleichssterne aufzustellen, und dies trifft noch vielmehr bei den übrigen Beobachtungen vor 1820 zu, weshalb es nöthig war, dieselbe auf eine fremde Skala zu beziehen. Ich habe hierfür die Skala Argelander's ausgewählt, die ich für diesen Zweck als die geeignetste betrachtete; die später besprochene endgültige Skala war damals noch nicht aufgestellt worden.

Bei der Reduktion der Beobachtungen seit 1838 bin ich hingegen folgendermaassen vorgegangen: Es wurde zuerst für jeden Beobachter, wenn möglich, aus seinen Beobachtungen die Skala der Vergleichsterne bestimmt und auf diese die Beobachtungen nach einem später angegebenen Verfahren

reducirt. Die einzelnen Skalen wurden dann auf ein einziges System bezogen, das der Argelander'schen Skala, und aus allen so transformirten Skalen ein Normalsystem der Vergleichsterne gebildet. Die Beziehungen der einzelnen Beobachterskalen zu dieser, die ich der Kürze wegen „Normalskala" nenne, wurden hierauf ermittelt und dazu benutzt, die auf die Einzelsysteme bezogenen Beobachtungen in dieses einheitliche System zu bringen. Ich habe dieses Verfahren einem anderen, welches man auch einschlagen könnte, nämlich die Beobachtungen direkt mit Hilfe der Normalskala zu reduciren, vorgezogen, da bei dem letzteren Verfahren wegen der Verschiedenheit der Helligkeits-Auffassungen auf die Beobachtungen ein Zwang ausgeübt wird. Die Normalskala kann ferner wegen der grossen Sicherheit ihrer Werthe denjenigen Beobachtern, welche aus ihren eigenen Beobachtungen kein System ableiten können, dazu dienen, ihren Beobachtungen eine feste Stütze zu geben.

Im Folgenden ist zuerst das Hauptgewicht auf die Untersuchung des Helligkeitssystems der einzelnen Beobachtungsreihen gelegt, die detaillirte Diskussion ist zum Theil erst später gegeben, um Wiederholungen zu vermeiden.

Diskussion der einzelnen Beobachtungsreihen: Aufstellung der Vergleichsternskalen.

Da ich zur Reduktion der Beobachtungen der ersten Periode eine Skala benutzt habe, die aus neueren Beobachtungen erhalten wurde, so werde ich, um nicht vorweg greifen zu müssen, zuerst die Beobachtungen der zweiten Periode besprechen und nachher die der ersten Periode.

a. Die Beobachtungen seit 1838.

Die Beobachtungen Argelander's.

Bei den ersten Beobachtungen Argelander's sind die Helligkeitsdifferenzen durch bestimmte Worte ausgedrückt, wie dies die alten Beobachter thaten; seit 1840 geschah die Aufzeichnung nach der von Herschel benutzten Methode, bei der an Stelle der später eingeführten Zahlen für die Helligkeitsdifferenzen gewisse Zeichen gebraucht wurden, die eine ganz bestimmte Bedeutung hatten. Da überdies in B. B. VII diese Worte und

Zeichen von Argelander selbst in Stufenzahlen umgesetzt worden sind, so wird man die Beobachtungen Argelander's wohl insgesammt als nach der Argelander'schen Methode der Stufenschätzung gewonnen, ansprechen dürfen. Seit 1842 März 5 ist auch äusserlich diese Art der Bezeichnung eingeführt worden (B. B. VII Einleitung zu den „Beobachtungen und Rechnungen über veränderliche Sterne").

Eine wichtige Aenderung in der Beobachtungsmethode war die Einführung des Gebrauchs eines zweimal vergrössernden Opernglases, welche wahrscheinlich 1843 stattfand, so dass also die Beobachtungen 1838 bis 1842 mit freiem Auge gemacht worden sind, wo nicht das Gegentheil bemerkt ist, die Beobachtungen seit 1845 ganz gewiss immer mit dem Opernglas. Einen merklichen Einfluss auf die Beobachtungen der Mira scheint dieser Wechsel nicht gehabt zu haben, da die Uebergangsperiode gerade in die Zeit der Sonnenmaxima 1843 und 1844 fiel. Argelander versichert nämlich, dass er die rothen Sterne späterhin mit dem Opernglas nicht heller gesehen habe, als früher mit freiem Auge.

Der Beobachtungsort ist Bonn, bis 1844 incl. der alte Zoll, später die Sternwarte und zwar meist der Garten derselben. Die Beobachtungszeit, die übrigens nur für die Berechnung der Extinction in Betracht kommt, immer M. Z. Bonn. Die Beobachtungen Argelander's zerfallen in zwei Abschnitte, der erste, von 1838—1861, enthält die Hauptmasse der Beobachtungen, der zweite, von 1869—1870 incl. den Rest derselben.

Als Vergleichsterne sind die folgenden benutzt worden: β, ι Aurigae = c, i; α, β Arietis = e, f; β Tauri = d; γ, ε Pegasi; β Ursae maj.; α, γ, δ, ξ_2, ξ_1, μ, λ, ν, ψ, 75 = b, 70, 69, 63, 71 Ceti; α Piscium = a.

Aus den Beobachtungen bis 1861 ergeben sich folgende Helligkeitsdifferenzen der Vergleichsterne, wobei diejenigen Differenzen, denen weniger als 6 Bestimmungen zu Grunde liegen, weggelassen sind:

$a - f = 3.64$	31	Beobachtungen,
$a - \gamma = 8.85$	20	„
$f - \gamma = 6.42$	23	„
$\gamma - a = 2.09$	62	„
$\gamma - \delta = 5.28$	22	„
$a - \delta = 3.65$	37	„

$\delta - \xi_2 = 2.21$	7	Beobachtungen,
$\delta - \mu = 2.33$	13	„
$\xi_2 - \mu = 0.89$	7	„
$\xi_2 - \lambda = 4.33$	6	„
$\mu - \lambda = 3.17$	19	„
$\mu - \nu = 5.28$	9	„
$\lambda - \nu = 3.17$	29	„
$\nu - b = 4.10$	18	„

Man hat also folgende Bedingungsgleichungen:

$x - y$	$= 3.64$	$p = 3$
$x - z$	$= 8.85$	2
$y - z$	$= 6.42$	2
$z - r$	$= 2.09$	6
$z - s$	$= 5.28$	2
$r - s$	$= 3.65$	4
$s - t$	$= 2.21$	1
$s - u$	$= 2.33$	1
$t - u$	$= 0.89$	1
$t - v$	$= 4.33$	1
$u - v$	$= 3.17$	2
u	$= 5.28$	1
v	$= 3.17$	3

wo $\alpha = x$, $f = y$, $\gamma = z$, $a = r$, $\delta = s$, $\xi_2 = t$, $\mu = u$, $\lambda = v$, $\nu = o$. Die Gewichte der Gleichungen habe ich in runder Zahl proportional der Anzahl der Beobachtungen gesetzt. Man erhält dann ferner folgende

Normalgleichungen:

$$
\begin{aligned}
5x - 3y - 2z &= +28.62\\
-3x + 5y - 2z &= +\ 1.92\\
-2x - 2y + 12z - 6r - 2s &= -\ 7.44\\
-6z + 10r - 4s &= +\ 2.06\\
-2z - 4r + 8s - t - u &= -20.62\\
-s + 3t - u - v &= +\ 3.01\\
-s - t + 5u - 2v &= +\ 8.40\\
-t - 2u + 6v &= -\ 1.16
\end{aligned}
$$

deren Auflösung folgende Werthe ergiebt:

$$x = \alpha = 23.53$$
$$y = f = 20.19$$
$$z = \gamma = 14.22$$
$$r = a = 12.22$$
$$s = \delta = 8.69$$
$$t = \xi_2 = 6.87$$
$$u = \mu = 5.97$$
$$v = \lambda = 2.94$$
$$v = 0.00.$$

Vergleicht man dieses Resultat mit den nicht ausgeglichenen Differenzen, so findet man

	R — B	
$\alpha - f$	— 0.30	$p = 3$
$\alpha - \gamma$	+ 0.46	2
$f - \gamma$	— 0.45	2
$\gamma - a$	— 0.09	6
$\gamma - \delta$	+ 0.25	2
$a - \delta$	— 0.12	4
$\delta - \xi_2$	— 0.39	1
$\delta - \mu$	+ 0.39	1
$\xi_2 - \mu$	+ 0.01	1
$\xi_2 - \lambda$	— 0.40	1
$\mu - \lambda$	— 0.14	2
$\mu - \nu$	+ 0.69	1
$\lambda - r$	— 0.23	3.

Die ausgeglichenen Werthe der Differenzen sind also in recht befriedigender Uebereinstimmung mit den ursprünglichen.

Der mittlere Fehler einer Differenz vom Gewichte 1 (10 Beob.) ergiebt sich aus den Abweichungen zu $\pm \sqrt{\frac{2 \,.\, 4677}{13-8}} = \pm 0.70$ Stufen, und daraus der mittlere Fehler einer aus Differenzen vom Gewichte 1 abgeleiteten Helligkeit Vergleichsternbestimmung zu $\pm \frac{0.70}{\sqrt{2}} = \pm 0.49$ Stufen.

Setzt man $v = 13.0$ und schliesst die übrigen Vergleichsterne an die Skala an, soweit die Bestimmungen derselben noch einigermaassen zu-

verlässig erscheinen, so erhält man mit Unterdrückung der 2. Dezimale folgende Skala:

b	= 75	Ceti	= 9.1
	ν	„	= 13.0
	λ	„	= 15.9
	ξ_1	„	= 18.9
	μ	„	= 19.0
	ξ_2	„	= 19.9
	δ	„	= 21.7
a	= α	Piscium	= 25.2
	γ	Ceti	= 27.2
f	= β	Arietis	= 33.2
	α	Ceti	= 36.5
	β	Aurigae	= 40.6
	β	Ceti	= 43.1
	α	Arietis	= 43.6.

Die Sterne schwächer als 75 Ceti sind nicht sicher genug bestimmt, um hier Verwendung finden zu können; auch die Werthe der drei hellsten Sterne sind recht zweifelhaft. Dies ist die Skala, auf deren System die Skalen der übrigen Beobachter späterhin reducirt worden sind.

Die Beobachtungen der Jahre 1869 und 1870 habe ich bei dieser Skala, wie bemerkt, nicht benutzt; aus denselben ergeben sich nämlich durch Ausgleichungsrechnung die drei folgenden mehrfach bestimmten Differenzen.

	R—B	
$\gamma - \delta$ = 6.48	— 0.15	10 Beobachtungen,
$\gamma - \alpha$ = 2.65	+ 0.08	21 „
$\alpha - \delta$ = 3.83	+ 0.10	15 „

woraus folgt, dass der Stufenwerth Argelanders für diese zweite Periode ein kleinerer ist, als für die Beobachtungen bis 1861. Die drei Differenzen ergeben resp. 0.853, 0.755, 0.922 für das Verhältniss der Stufenwerthe.

Der Werth einer Stufe aus allen zusammen ist 0.84, die Stufe der obigen Skala Argelanders zur Einheit genommen.

Um die nachgelassenen Beobachtungen über Mira mit den früheren zu vereinigen, muss man also alle Stufenzahlen mit 0.84 multipliciren.

Eine Andeutung darüber, dass vielleicht der eine oder andere Vergleichstern selbst veränderlich sei, ist in den Argelander'schen Beobachtungen nicht gegeben.

Auf die hier ermittelte Skala sind nun alle Beobachtungen Argelander's reducirt worden, die Schätzungen bis 1861 direkt, die späteren nach Multiplikation mit dem Faktor 0.84. Dieselben befinden sich im Verein mit den Schätzungen der übrigen Beobachter, nach den Maximis geordnet und auf das System der Normalskala transformirt, in der später gegebenen Tafel der Beobachtungen. Specielle Bemerkungen über einzelne Erscheinungen sind ebenfalls später unter „Bemerkungen zu einzelnen Epochen" zusammengestellt.

Minimumbeobachtungen sind von Argelander nicht angestellt worden.

Die Beobachtungen von Eduard Heis.

Die Beobachtungen von Heis beginnen 1840 und sind an zwei verschiedenen Orten angestellt worden. Von 1842 Juni bis 1852 April beobachtete Heis in Aachen, von 1852 Mai bis zum Ende in Münster. Die letzte Beobachtung geschah 1877 Januar 17.

1840 bediente sich Heis wie Argelander meist noch bestimmter Worte zum Ausdruck der Helligkeitsdifferenz. 1841 wurden verschiedene Zeichen, welche dieselben sind wie bei Argelander, benutzt; man kann daher annehmen, dass er ihnen auch dieselbe Bedeutung untergelegt hat, welche Argelander denselben gab (s. A. N. 416). Uebrigens hat Heis im Index Lectionum diese Zeichen und die Worte selbst in Stufen umgesetzt, sodass irgend ein Nachtheil für die Beobachtungen durch falsche Auffassung der Zeichen nicht zu befürchten ist. Seit 1842 ist immer die Argelander'sche Methode gebraucht worden. Die Zeiten sind wahrscheinlich M. Z. von Aachen resp. Münster, ich habe sie als solche angenommen; verschiedentlich ist die Uhrzeit jedoch gänzlich fortgelassen. Die Beobachtungen sind zum grössten Theil mit freiem Auge gemacht worden; nur bei geringer Helligkeit des Sternes, bei Mondschein oder bei tiefem Stand am Horizonte ist manchmal ein Kometensucher oder sehr selten ein Operngucker benutzt worden. Für die Minimumbeobachtungen ist ersterer immer angewandt

worden, jedoch scheint derselbe von recht bescheidenen Dimensionen gewesen zu sein, da es Heis niemals gelungen ist, darin Mira bis zum Minimum zu verfolgen. Gelegentliche Bemerkungen Heis' unter den Beobachtungsnotizen lassen erkennen, von welch' ausserordentlicher Lichtempfindlichkeit das Auge dieses Beobachters gewesen ist. Er konnte Mira noch mit blossem Auge erkennen, wenn derselbe nach seiner Bezeichnung „bedeutend schwächer" als 63 Fl. oder 6^m war; um 63 Fl. selbst zu erkennen, muss man aber schon ein recht scharfes Auge haben. Auch den Stern 71 Fl. und selbst 355 Bode erkannte Heis mit freiem Auge.

Die Minimumbeobachtungen Heis' sind nur gering an Zahl, auch ihre Genauigkeit steht hinter der der anderen Beobachtungen etwas zurück. Wahrscheinlich war der Kometensucher Heis kein geeignetes Instrument für die Beobachtung schwacher Helligkeiten.

Zwischen der mir vorliegenden Copie der Originalbeobachtungen und dem Index Lectionum bestehen einige meist unwesentliche Abweichungen; ich habe mich hier jedoch meistens an den Index gehalten, wofern nicht offenbar ein Versehen Heis' vorlag oder es wünschenswerth erschien, eine von Heis ausgeschlossene Beobachtung doch mitzunehmen.

Die Beobachtung 1840 September 27 heisst im Original: *o* etwas weniger hell als α Piscium, fast $= \gamma$ und ist von Heis eingeklammert worden; im Index steht $o\,O\,\gamma$. Ich habe sie nicht weiter benutzt.

Bei 1840 November 25 ist im Original von Heiss μ in λ verbessert worden und die Beobachtungen heissen dann:

25 9^h „*o* viel kleiner als λ, etwas kleiner als der rechts daneben stehende Stern"; dieser Stern ist offenbar 66 Fl.; da derselbe veränderlich ist, habe ich diese letztere Beobachtung nicht benutzt.

1842 September 2 heisst im Original „*o* 3—2.5 *v*, ξ_2 2—1.5 *o*, ξ_1 1*o*"; die beiden ersten Schätzungen sind ausgestrichen; im Index Lectionum steht: „*o* 2—1.5 ξ_2, ξ_1 1*o*"; dies passt jedoch nicht mit der relativen Helligkeit von ξ_2 und ξ_1 und ich habe die Beobachtung daher nicht verwerthet.

Die Beobachtungen 1855 Januar 10 bis 18, welche im Index Lectionum durch verschiedenen Druck kenntlich gemacht sind, sind offenbar verfehlt und hier nicht benutzt worden.

Skala der mit freiem Auge sichtbaren Vergleichsterne.

Mit Berücksichtigung obiger Bemerkungen erhält man aus den Beobachtungen Heis' folgende Differenzen, welche auf mehr als fünf Bestimmungen beruhen.

$\alpha - \gamma = 6.14$	58	Beobachtungen,
$\gamma - \alpha = 3.57$	29	„
$\gamma - \delta = 5.55$	13	„
$\alpha - \delta = 3.52$	22	„
$\delta - \xi_2 = 3.07$	19	„
$\xi_1 - \lambda = 3.04$	8	„
$\lambda - \nu = 3.10$	23	„
$\nu - b = 3.89$	18	„

Wegen der geringen Zahl der Ueberbestimmungen habe ich noch folgende auf weniger als sechs Beobachtungen beruhende Differenzen hinzugenommen:

$\xi_2 - \mu = 1.63$	4	Beobachtungen,
$\mu - \lambda = 4.51$	4	„
$\xi_2 - \xi_1 = 2.76$	5	„
$\mu - \xi_1 = 1.82$	5	„

Die Ausgleichung kann nun in zwei Gruppen geschehen, die erste enthält die drei Differenzen $\gamma - \alpha$, $\gamma - \delta$, $\alpha - \delta$, die zweite Gruppe die Differenzen $\xi_2 - \xi_1$, $\xi_2 - \mu$, $\mu - \xi_1$, $\xi_1 - \lambda$, $\mu - \lambda$. Setzt man die Gewichte wieder annähernd proportional der Zahl der Beobachtungen, so erhält man für die obigen Vergleichsterne folgende Werthe:

$$\begin{aligned}
\delta &= 0.00 \\
\alpha &= 3.14 \\
\gamma &= 6.32 \\
\lambda &= 0.00 \\
\xi_1 &= 3.01 \\
\mu &= 4.57 \\
\xi_2 &= 5.98
\end{aligned}$$

und daraus ergiebt sich folgende Skala, $\nu = 10.0$ gesetzt und die 2. Dezimale unterdrückt:

71	Fl.	— 3.1
396	B.	= + 0.1
	b	- 6.1
	r	= 10.0
	λ	= 13.1
	ξ_1	= 16.1
	μ	= 17.7
	ξ_2	= 19.1
	δ	= 22.2
	a	= 25.3
	γ	= 28.5
	f	- 33.6
	α	— 34.6.

Eine Vergleichung der Rechnungsresultate mit den Beobachtungen ergiebt:

	R — B	
$\gamma - a$	— 0.39	$p = 6$
$\gamma - \delta$	+ 0.77	- 3
$a - \delta$	— 0.39	= 4
$\xi_2 - \mu$	— 0.21	1
$\xi_2 - \xi_1$	+ 0.21	1
$\mu - \xi_1$	+ 0.27	= 1
$\mu - \lambda$	+ 0.06	1
$\xi_1 - \lambda$	— 0.03	- 2.

Diese Abweichungen halten sich in durchaus befriedigenden Grenzen, besonders in Anbetracht der geringen Zahl von Bestimmungen, auf welche einige der Differenzen beruhen. Der mittlere Fehler einer Vergleichsternbestimmung (beruhend auf 10 Beobachtungen) ergiebt sich demnach zu: ± 0.54 Stufen, ist also sehr nahe derselbe wie der bei Argelander gefundene, besonders wenn man ihn auf dieselbe Einheit bezieht.

Teleskopische Vergleichsterne.

Aus den wenigen teleskopischen Beobachtungen habe ich folgende Skala ermittelt:

	b	$= +\ 6.1$		
	396 Bode	$= +\ 0.1$	4	Beobachtungen,
	71 Fl	$= -\ 3.0$	7	„
355 B oder $y = m$	= 355 Bode	$= -\ 5.8$	12	„
374 B oder $n = -$	= 374 „	$= -11.0$	10	„
371 B oder $e = p$	= 371 „	$= -11.7$	8	„
	$d = q$ = BD $-4^{\circ}379$	$= -16.8$	10	„
	$h = s$ = BD $-3^{\circ}363$	$= -19.8$	5	„

Die erste Columne links enthält die Bezeichnung nach Heis, die zweite die nach Schönfeld, welche im Folgenden der Bequemlichkeit halber beibehalten werden soll. Die obige Bezeichnung wird man jedoch in Heis' Originalen nicht konsequent durchgeführt finden, später sind meist die Nummern der Bode'schen Uranographie gebraucht; mit y ist seit 1855 Januar ein anderer nicht zu ermittelnder Stern bezeichnet worden; einzelne Buchstaben sind gebraucht worden, bei denen nicht angegeben ist, welchen Stern sie bezeichnen sollen. Ich habe alle Vergleichsterne, welche nicht sicher zu identificiren waren, sowie die zu wenig gebrauchten nicht weiter benutzt, die obigen dagegen sind mit keinerlei Zweifel mehr behaftet.

An dieser Stelle kann ich nicht umhin Herrn Zwack meinen besonderen Dank abzustatten, welcher mich durch freundliche Zusendung von Pausen von zweifelhaften Stellen in den Originalen und durch bereitwillige Auskunft auf verschiedene Fragen bezüglich der Vergleichsterne wesentlich in der Bearbeitung der Heis'schen Beobachtungen unterstützt hat. Die obige Skala der teleskopischen Vergleichsterne ist nicht das Resultat einer Ausgleichung, welche hier zwecklos gewesen wäre; doch habe ich nach Möglichkeit auch die Ueberbestimmungen mitwirken lassen, so dass die Skala nur wenig von der wahrscheinlichsten verschieden sein kann. Ausser den obigen Sternen hat Heis noch benutzt, jedoch nur selten: 66 Fl? (1840 Nov. 25), P II 52 (Piazzi's Katalog) P II 69 = 69 Fl. Ceti, P II 9 = 63 Fl. Ceti, 60 Fl. Ceti, 84 Fl. Ceti, 70 Fl. Ceti, 361 Bode, deren Werthe ich bei der Reduktion der Beobachtungen der Normalskala entnommen habe, soweit sie in derselben vorhanden sind; im anderen Falle sind die H. P.-Werthe zu Grunde gelegt.

Bei den helleren Vergleichsternen ist nirgendwo eine Veränderlichkeit angedeutet; die Zahl der Schätzungen teleskopischer Helligkeiten ist zu gering, um etwas verbürgen zu können.

Die Beobachtungen Julius Schmidt's.

Die Beobachtungen Schmidt's erstrecken sich über einen Zeitraum von fast 40 Jahren, sie beginnen 1845 und endigen 1884 kurz vor dem Tode des Beobachters. Durch das Erscheinen des 33. Bandes der H. C. O. Annalen, welche die Beobachtungen Schmidt's über Mira reducirt enthalten, glaubte ich anfangs, mir die Bearbeitung des kolossalen Materials ersparen zu können. Eine Vergleichung der reducirten Beobachtungen in jenem Bande mit einer unter Argelander's Manuscripten sich befindenden von Schmidt's Hand herrührenden Copie der Beobachtungen für die Maxima 1845, 1846a und 1846b zeigten jedoch, dass bei der Berechnung derselben mehrere Irrthümer vorgekommen waren, die allerdings leicht unterlaufen konnten, weil Schmidt anfangs seine Schätzungen in folgender, etwas dunkler Form aufschrieb:

z. B. 1845 Februar 10. o 0.95 δ (soll heissen δ 0.5 Stufen grösser als o); ähnlich steht o 1.00 δ für o = δ; o 1.10 δ für o 1.0 δ etc. etc.

In der Copie unter Argelander's Manuscripten sind die Beobachtungen in der Form von Proportionen geschrieben, so dass die obige Auffassung der Schmidt'schen Aufzeichnungsweise, die übrigens nur bis Ende 1847 gebraucht ist, zweifellos die richtige ist. Von September 1848 an bediente sich Schmidt im wesentlichen der Argelander'schen Bezeichnungen und von da an ist, so viel ich später gefunden habe, die Reduction der nicht teleskopischen Vergleichungen Schmidt's im 33. Bande der H. C. O. Annalen durchaus korrect. Dies gilt jedoch nicht für die Reduction der teleskopischen Schätzungen. Dieselben sind in jenem Bande mit dem Stufenwerthe $0.^m20$ (H. P.) reducirt worden, der zwar für die nicht teleskopischen Schätzungen Schmidt's richtig ist, aber durchaus nicht für die teleskopischen Beobachtungen passt, für welche, wie man später sehen wird, der Stufenwerth bedeutend grösser anzunehmen ist; da die Beobachtungen bis etwa 7^m alle auf den Begleiter des Veränderlichen bezogen sind, so erreicht der hierdurch entstehende Fehler eine beträchtliche Grösse.

Aus diesen Gründen habe ich es der Sicherheit halber für nöthig erachtet, das ganze Beobachtungsmaterial Schmidt's von Neuem zu reduciren. Zu gleicher Zeit wurde ich von Herrn Professor Deichmüller auf die in der Bonner Sternwarte aufbewahrte Copie aller Helligkeits- und Farben-Beobachtungen Schmidt's aufmerksam gemacht. An dieser Stelle gestatte ich mir, Herrn Geheimrath Vogel für die gütige Erlaubniss, die folgenden Resultate aus Schmidt's Beobachtungen zu veröffentlichen, meinen Dank auszusprechen.

Schmidt will in der Einleitung zu dieser von ihm selbst herrührenden Abschrift diese, nicht aber seine Beobachtungsbücher, allein als authentisch angesehen haben. Sie enthält ausser den Originalbeobachtungen auch Skizzen der benutzten Vergleichsterne, die es, wenn auch erst nach vielen Bemühungen, ermöglichten, fast alle Vergleichsterne, welche bei der Beobachtung der Mira benutzt wurden, mit Sicherheit zu identificiren. Ferner wird in der Einleitung der Abschrift das Beobachtungsverfahren näher gekennzeichnet: Schmidt stellte sich vor, wie viele an Glanz noch zu unterscheidende Sterne er sich zwischen zwei zu vergleichenden Sternen denken könne und nahm diese Zahl für die Stufenzahl selbst an. Diese Methode habe er jedoch erst im Laufe der Zeit angewandt. Sie kommt im Princip mit dem Verfahren Argelander's überein, und erklärt zugleich auch den grossen Werth der Schmidt'schen Stufe, besonders für die teleskopischen Beobachtungen, welcher letztere Umstand bei diesem Verfahren infolge der Eigenthümlichkeit unseres Auges in noch stärkerem Maasse als bei der reinen Argelander'schen Methode nothwendig eintreten muss. Die Beobachtungsorte sind sehr häufig gewechselt worden; Schmidt beobachtete Mira

1845 Frühjahr in Hamburg,
1845 Winter in Eutin,
1846 Januar in Hamburg, Neumdorf, Bremen, Bilk, seit Februar in der Rheinprovinz, besonders in Bonn bis 1850.
1855 März in Rom.
1856 Frühjahr in Olmütz.
1856 Winter in Olmütz. (?)
1857 Frühjahr in Olmütz.
1857 Winter in Olmütz. (?)

1858 Frühjahr in Olmütz.
1858 seit October in Wien; November 29 in Corfu, seit Anfang December in Griechenland, meist in Athen.
1863 Frühjahr in Wien, im Sommer und später wieder in Athen oder auf Syra.
1869 seit September in Wien, seit 1870 wieder in Athen.
1874 November Leipzig,
1875 Frühjahr in Berlin, im Sommer wieder in Athen, von da ab immer in Griechenland.

Die Uhrangaben sind als die betreffenden Ortszeiten, respective in Griechenland als M. Z. Athen angenommen.

Die nicht teleskopischen Beobachtungen.

Sie sind durchaus mit unbewaffnetem Auge gemacht worden. Die Ableitung der Schmidt'schen Skala der helleren Vergleichsterne im 33. Bd. der H. C. O. Annalen machte es unnöthig, dieselbe hier nochmals zu berechnen, da die oben erwähnten Versehen keinen merklichen Einfluss auf dieselben haben können.

Sie lautet:

$\alpha = 13.8$ Stufen,
$\gamma \quad 9.8$ „
$a = 8.8$ „
$\delta = 6.7$ „

Die übrigen nicht teleskopischen Vergleichsterne konnten dort nicht mitgenommen werden, weil die Angaben Schmidt's in der in Cambridge aufbewahrten Copie zur Identificirung nicht hinreichten.

An Hand der oben genannten Copie ist es mir gelungen, in jedem einzelnen Falle die Vergleichsterne zu bestimmen, und der Vergleich der so reducirten Beobachtungen Schmidt's mit denen der übrigen Beobachter beweist die Richtigkeit meiner Annahmen.

So hat Schmidt während des Maximums 1867 a als alleinigen Vergleichstern 66 Fl., den er immer „Nachbar rechts" nennt, benutzt; im Herbste 1867 ist der mit A bezeichnete Vergleichstern 70 Fl., im Frühjahr 1868 wieder 66 Fl., während des Maximums 1868 allein 70 Fl. ge-

braucht worden. Aus den Beobachtungen folgt im Anschluss an die obige Skala:

66 Fl. = +0.4 (var.)
70 Fl. = −1.2.

Lässt man 66 Fl., der als Veränderlicher bekannt ist, und dessen Werth daher nur für die Beobachtungszeit gilt, weg, so hat man für die helleren Vergleichsterne Schmidt's folgende Werthe:

α + 13.8
γ = + 9.8
a + 8.8
δ = + 6.7
70 Fl. = − 1.2

Andere nicht teleskopische Vergleichsterne als 66 Fl. und 70 Fl. sind nicht gebraucht worden.

Die teleskopischen Beobachtungen.

Seit Anfang 1861 wurden von Schmidt auch die Minima von o Ceti beobachtet. Die meisten sind in Athen am 6 f. Refraktor und an zwei verschiedenen Suchern angestellt worden. Der grössere war ein Kometensucher, der kleine der Sucher am Refraktor, beider Dimensionen sind mir unbekannt.

Das Minimum 1863 ist in Wien an einem 4 f. Refraktor erhalten worden, nur die letzte Beobachtung am damaligen „grossen Refraktor" in Wien. Die Beobachtung 1874 November 15 ist in Leipzig am grossen Schröder'schen Sucher geschehen, die von 1875 Januar 27 in Berlin am 14 f. Refraktor.

Am Athener Refraktor ist häufig an demselben Abend mit verschieden starken Okularen beobachtet worden, jedoch hat sich kein merkbarer Einfluss der Vergrösserung auf die Schätzungen ergeben. Leider verlieren die teleskopischen Beobachtungen Schmidt's dadurch an Werth, dass späterhin als Vergleichstern nur der Begleiter des Veränderlichen benutzt wurde, wodurch es nöthig wurde, noch sehr grosse Differenzen zu schätzen, die dann vielfach zu klein herausgekommen sind. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass die Schätzungen kleiner und mässig grosser Helligkeitsunterschiede im Allgemeinen recht befriedigend ausgefallen sind, wie

die Vergleichung der Schmidt'schen Beobachtungen mit denen Schönfeld's ergiebt; dies mag theilweise seinen Grund in dem grossen Stufenwerth Schmidt's haben. In den Jahren 1861, 1862, 1863 und 1864 haben jedoch glücklicherweise auch andere Sterne der Umgebung Mira's als Vergleichsterne gedient; mit Hülfe einiger Skizzen, auf welchen die Sterne dieselben Bezeichnungen tragen wie in den Aufzeichnungen, und der eigenen Kenntniss der Umgegend des Veränderlichen konnte ich fast alle identificiren; ich gebe hier das Resultat dieser Untersuchungen, welches desshalb wichtig ist, weil hiermit das einzige brauchbare Mittel gegeben ist, die Stufenwerthe Schmidt's auch für die teleskopischen Schätzungen zu finden; 1861 Februar und März bedeuten:

f den Stern 71 Fl.
e den Stern r bei Schönfeld
d den Stern u „ „
c den Stern m „ „
b den Stern $\left.\begin{array}{l}\alpha = 2^h\,10^m\,26^s.5\\ \delta = -2^0\,42'.8\end{array}\right\}$ 1855
a den Stern q bei Schönfeld.

Herbst 1861 sind als Vergleichsterne bis Ende März 1862 gebraucht worden:

$x = q$ bei Schönfeld
$x^1 = s$ „ „
$y = t$ „ „
a 71 Fl.
$b = m$ bei Schönfeld.

1863 Herbst bis 1864 Ende März:

$a = 71$ Fl. = „Stern rechts" im umkehrenden Fernrohr, „Stern oben" $= q$ bei Schönfeld.

Unter diesen Annahmen ergiebt sich folgende Skala der Schmidt'schen teleskopischen Vergleichsterne, wenn 71 Fl. = 0.0 gesetzt wird:

71 Fl. = 0.0
$m = -0.7$
$q = -6.2$
$t = -8.6$
$s \quad -8.5.$

Leider gestatten die Beobachtungen nicht, den so häufig benutzten Begleiter ebenfalls an diese Skala anzuschliessen.

Diese Werthe sind nicht durch Ausgleichung der Differenzen entstanden, die Differenzen waren nämlich:

$71 - m = 0.7$	7	Beobachtungen.
$m - q = 5.5$	7	„
$71 - q = 6.1$	5	„
$q - t = 2.4$	14	„
$q - s$ 2.0	11	„
$t - s$ 0.1	11	„

woraus man ersieht, dass die Ausgleichung kaum ein anderes Resultat geben kann; ich hielt deshalb die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate nicht für nöthig.

Diese Skala ist bei der Bildung der Normalskala der teleskopischen Vergleichsterne nicht verwandt worden, da diese schon vorher aufgestellt worden war. Sie hat mir dazu gedient, den Stufenwerth der Schmidt'schen Beobachtungen abzuleiten und die an jene Sterne angeschlossenen Vergleichungen selbst zu reduciren.

Die später gegebene Vergleichung der Skala mit der Normalskala wird zur Genüge zeigen, dass meine Annahmen über die Vergleichsterne die richtigen gewesen sind.

Die Beobachtungen Schönfeld's.

Die Beobachtungen zerfallen wie die Argelander's nach Zeit und Charakter in zwei Gruppen; die erste Gruppe umfasst die wenigen Bonner Beobachtungen über Mira von 1855 bis 1859, welche im 42. Bande der Wiener Sitzungsberichte veröffentlicht worden sind; die zweite besteht aus den Mannheimer und späteren Bonner Beobachtungen, die zur Zeit noch nicht im Druck veröffentlicht waren.

Die beiden Gruppen müssen getrennt von einander behandelt werden, da sie wesentliche Unterschiede von einander zeigen.

Beobachtungen bis 1859.

Nicht teleskopische Beobachtungen sind von 1856 Dezember bis 1859 September im ganzen an 28 Abenden gemacht worden. Beobachtungszeit: M. Z. Bonn, Instrument: 1859 ein Opernglas von 13‴ Oeffnung und zweifacher Vergrösserung, bis dahin wurde mit freiem Auge beobachtet. Dieselben ergaben die von Schönfeld in den Wiener Sitzungsberichten abgeleitete Skala:

$$\nu = 10.0$$
$$\lambda = 14.5$$
$$\mu = 19.0$$
$$\xi_2 = 20.2$$
$$\delta = 24.6$$
$$a = 28.5$$
$$\gamma = 30.8$$
$$f = 37.7$$
$$\alpha = 39.1.$$

Obwohl sie nur auf sehr wenigen indirekten Beobachtungen beruht, ist sie nichts destoweniger sehr genau, wie viele spätere Untersuchungen gezeigt haben. Diese Thatsache, dass wenige aber sorgfältige Schätzungen ein ebenso genaues Resultat geben können als eine grosse Anzahl derselben, ist mir auch bei anderen Skalen aufgefallen. Sie bietet aber durchaus nichts befremdendes, wenn man bedenkt, dass man, nachdem man eine constante Helligkeitsdifferenz mehrmals geschätzt hat, nur allzu leicht und unwillkürlich geneigt ist, sie immer wieder genau so gross zu nennen, wie man sie bei früheren Gelegenheiten gesehen hat, da man nicht verhindern kann, dass die frühere Beobachtung schliesslich doch im Gedächtniss haften bleibt. Teleskopische Schätzungen sind gemacht worden 1855 und eine einzige 1856, an Instrumenten wurden benutzt der Bonner 5 f. Refraktor und ein Sucher von 34‴ Oeffnung bei zehnfacher Vergrösserung. Die Beobachtungen sind aber viel weniger genau als die vorhin besprochenen; aus ihnen hat Schönfeld ebenfalls eine Skala der benutzten Vergleichsterne berechnet:

$$c = 64.8$$
$$v = 70.0$$

$s = 70.3$
$u = 71.2$
$t = 73.0$
$r = 74.5$
$q = 78.7$
$p = 82.5$
$n = 84.0$
$m = 87.0.$

Die Identificirung dieser Sterne ist später bei der Normalscala angegeben. Diese Skala ist jedoch, wie man später sehen wird, ziemlich ungenau und deshalb nicht weiter von mir benutzt worden. Die Zahl der Bestimmungen ist allerdings auch allzu gering, zudem sind teleskopische Schätzungen bekanntlich im Allgemeinen schon an sich weniger genau als solche mit freiem Auge.

Die Beobachtungen von 1865 bis 1889.

Von 1865 an wurde unser Stern von Schönfeld anhaltender beobachtet bis 1889 mit einer Unterbrechung von 1878 bis 1885, wo die Arbeiten für die südliche Durchmusterung fast alle Zeit für sich in Anspruch nahmen. Bis 1875 März 18 sind die Vergleichungen auf der Mannheimer Sternwarte angestellt worden mit Ausnahme der Beobachtungen 1869 September 8 und 17, die in Linz (Donau) resp. auf der Eisenbahn zwischen Wien und Linz gemacht sind. Von 1876 Januar 15 an wurde immer auf der Sternwarte in Bonn beobachtet. Die Uhrzeiten sind die respectiven mittleren Ortszeiten. In Mannheim bediente sich Schönfeld ausser des oben erwähnten Opernglases, das ein Monocle war, für die Minimumbeobachtung des Mannheimer Refraktors und eines Steinheil'schen Suchers, in Bonn nur noch des Opernglases, da dort keine Minimumbeobachtungen mehr gemacht worden sind.

Die nicht teleskopischen Beobachtungen.

Aus den nicht teleskopischen Beobachtungen (alle mit dem Opernglas angestellt) von 1865 bis 1889 erhält man für die Vergleichsterne folgende Bedingungsgleichungen, wenn man nur diejenigen berücksichtigt, die auf mehr als fünf Bestimmungen beruhen.

$\alpha - f = 3.43$	7	Beobachtungen,
$\alpha - \gamma = 8.28$	10	„
$f - \zeta = 2.29$	12	„
$f - \gamma = 5.72$	27	„
$\zeta - \gamma = 3.65$	10	„
$\gamma - a = 1.65$	18	„
$\gamma - \delta = 5.14$	7	„
$a - \delta = 3.70$	38	„
$\delta - \xi_2 = 3.49$	27	„
$\delta - \mu = 4.92$	6	„
$\xi_2 - \mu = 1.78$	25	„
$\mu - \lambda = 3.76$	18	„
$\lambda - \nu = 4.42$	53	„
$\nu - b = 4.42$	28	„
$b - k = 6.94$	9	„

ζ ist ζ Persei, k ist 71 Fl.

Setzt man die Gewichte wieder annähernd proportional der Zahl der Beobachtungen, so ergiebt die Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate, $\mu = 0.00$ gesetzt

$\mu =$	0.00
$\xi_2 =$	1.71
$\delta -$	5.13
$a =$	8.80
$\gamma -$	10.39
$\zeta =$	13.89
$f =$	16.03
$\alpha =$	19.06

und es ergeben sich folgende R — B:

	R — B	
$\alpha - f$	— 0.40	$p = 1$
$\alpha - \gamma$	+ 0.39	1
$f - \zeta$	— 0.15	1
$f - \gamma$	— 0.08	3
$\zeta - \gamma$	— 0.15	1

$\gamma - a$	$- 0.06$	$p = 2$
$\gamma - \delta$	$+ 0.12$	1
$a - \delta$	$- 0.03$	4
$\delta - \xi_2$	$- 0.07$	3
$\delta - \mu$	$+ 0.21$	1
$\xi_2 - \mu$	$- 0.07$	3.

Der mittlere Fehler eines Vergleichsternwerthes (aus Differenzen vom Gewichte 1) wird daraus $= \pm 0.28$ Stufen. Die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ist demnach eine sehr gute.

Schliesst man die übrigen Vergleichsterne, welche nicht überbestimmt sind und deshalb nicht ausgeglichen werden konnten, an die obigen Werthe an und setzt $\nu = 10.0$, so erhält man folgende Skala Schönfeld's:

$k = 71$	Fl	$= - 1.4$
75	„	$= + 5.5$
r		$= + 10.0$
λ		$= + 14.4$
μ		$= + 18.2$
ξ_2		$= + 19.9$
δ		$= + 23.3$
a		$= + 27.0$
γ		$= + 28.6$
ζ		$= + 32.1$
f		$= + 34.2$
α		$= + 37.2.$

Aus der Vergleichung dieser Skala mit der alten ergiebt sich zunächst eine Vergrösserung des Stufenwerthes bei den neueren Beobachtungen gegenüber den früheren.

Bezeichnet man die Stufe der alten Skala, ausgedrückt in Einheiten der neuen, mit y, den Unterschied der angenommenen Nullpunkte mit x, so hat man folgende Bedingungsgleichungen:

$$x + 10.0\,y = 10.0$$
$$x + 14.5\,y = 14.4$$
$$x + 19.0\,y = 18.2$$

$$x + 20.2\,y = 19.9$$
$$x + 24.6\,y = 23.3$$
$$x + 28.5\,y = 27.0$$
$$x + 30.8\,y = 28.6$$
$$x + 37.7\,y = 34.2$$
$$x + 39.1\,y = 37.2.$$

Daraus ergeben sich, wenn man allen Gleichungen dasselbe Gewicht beilegt, folgende Normalgleichungen:

$$9x + 224.4\,y = 212.8$$
$$224.4\,x + 6395.44\,y = 6024.00$$

$$\left|\begin{array}{l} x = +\ 1.27 \\ y = \quad 0.897 \end{array}\right|$$

Mit diesen Reduktionsgrössen erhält man folgende Zusammenstellung, wo N — A bedeutet: Neue Skala minus alte reducirte Skala:

Alte Skala red.		N — A
r	10.2	— 0.2
λ	14.3	+ 0.1
μ	18.3	— 0.1
ξ_2	19.4	+ 0.5
δ	23.3	0.0
α	26.8	+ 0.2
γ	28.9	— 0.3
f	35.1	— 0.9
α	36.4	+ 0.8.

Der Unterschied im Stufenwerth rührt wahrscheinlich von dem seit 1859 eingeführten Gebrauch des Opernglases her. Weiter ist aber ersichtlich, dass bei keinem der Vergleichsterne eine merkliche Aenderung der Helligkeit angedeutet ist.

Die teleskopischen Beobachtungen 1872—1875.

Die neuen teleskopischen Beobachtungen sind alle in Mannheim angestellt worden und zwar nur in den Jahren 1872, 1873, 1874 und Anfang

1876, sie sind jedoch verhältnissmässig zahlreich; man kann folgende Resultate aus ihnen ableiten:

Da die Minimumbeobachtungen, wie oben bemerkt wurde, mit zwei Instrumenten angestellt wurden (gleichzeitig), so war es nöthig, die Beobachtungen in zwei Theile zu theilen, da möglicherweise ein systematischer Unterschied der beiden Instrumente bestand. Für den Refraktor ergiebt sich folgende Skala:

$$\begin{aligned} k = 71\ \mathrm{Fl} &= \ 0.00 \\ m &= -\ 6.60 \\ n &= -\ 11.77 \\ p &= -\ 15.44 \\ q &= -\ 20.06 \\ r &= -\ 23.97 \\ t &= -\ 28.32 \\ c &= -\ 31.99 \end{aligned}$$

für den Steinheil'schen Sucher folgende:

$$\begin{aligned} k = 71\ \mathrm{Fl} &= \ 0.00 \\ m &= -\ 5.75 \\ n &= -\ 11.17 \\ p &= -\ 14.42 \\ q &= -\ 19.12 \\ r &= -\ 22.12 \\ t &= -\ 25.47 \\ c &= -\ 29.38 \end{aligned}$$

Es stellte sich als nicht nöthig heraus, die Werthe nach der Methode der kleinsten Quadrate zu bestimmen. Um die zweite Skala auf die erste zu reducieren, hat man wieder die Grössen x und y in der früheren Bedeutung einzuführen, die Bedingungsgleichungen und daraus die Normalgleichungen zu bilden, deren Auflösung die Werthe

$$\left\{\begin{aligned} x &= +\ 0.11 \\ y &= \ 1.091 \end{aligned}\right.$$

ergiebt.

Der Unterschied in der Stufenweite ist zwar nicht gross, aber doch recht merklich. Reducirt man mit diesen Grössen die Skala für den Sucher auf die andere, so erhält man folgende Zusammenstellung:

Stern	Sucher	Refraktor	R — S
71 Fl.	+ 0.11	0.00	— 0.11
m	— 6.16	— 6.60	— 0.44
n	— 12.08	— 11.77	+ 0.31
p	— 15.62	— 15.44	+ 0.18
q	— 20.75	— 20.06	+ 0.69
r	— 24.02	— 23.97	+ 0.05
t	— 27.68	— 28.32	— 0.64
c	— 31.94	— 31.99	— 0.05.

Die Uebereinstimmung der beiden Skalen ist gut. Giebt man ihnen gleiches Gewicht, so erhält man aus ihnen, wenn 71 Fl. = 0.0 gesetzt wird, die eine Skala

$$\begin{aligned} 71\ \text{Fl} &= 0.0 \\ m &= -\ 6.4 \\ n &= -\ 11.9 \\ p &= -\ 15.5 \\ q &= -\ 20.4 \\ r &= -\ 24.0 \\ t &= -\ 28.0 \\ c &= -\ 32.0 \end{aligned}$$

die man bei dem von mir gewählten Reduktionsverfahren, ohne merkliche Fehler zu machen, für beide Instrumente benutzen kann. Vergleicht man mit dieser neuen die alte Skala der teleskopischen Vergleichsterne in den Wiener Sitzungsberichten, so erhält man mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate folgende Reductionswerthe:

$$\left\{\begin{aligned} x &= -\ 2.01 \\ y &= \ 1.143 \end{aligned}\right\}$$

Aus der Anwendung derselben ergiebt sich die Zusammenstellung:

Stern	Neue Skala	Alte red. Skala	N — A
m	— 6.4	— 9.3	+ 2.9
n	— 11.9	— 11.9	0.0
p	— 15.5	— 14.5	— 1.0
q	— 20.4	— 18.8	— 1.6

Stern	Neue Skala	Alte red. Skala	N — A
r	— 24.0	— 23.6	— 0.4
t	— 28.0	— 25.3	— 2.7
c	— 32.0	— 34.7	+ 2.7

Die Uebereinstimmung der beiden Skalen ist wenig befriedigend und ich habe deshalb vorgezogen, auch die Beobachtungen 1855 und 1856 auf die neue Skala zu reduciren. Aus der Vergleichung geht noch hervor, dass für die späteren teleskopischen Beobachtungen die Stufenweite enger geworden ist als sie für die früheren war. Man erinnert sich, dass bei den nicht teleskopischen Beobachtungen Schönfeld's das Umgekehrte eintrat.

Bis jetzt haben die beiden Skalen, die der hellen und der schwachen Vergleichsterne, noch keinen Zusammenhang. Dies lässt sich erreichen; die Differenz b — 71 Fl. findet sich aus 9 Beobachtungen zu 6.94, wodurch der Anschluss der beiden Skalen aneinander gegeben ist. Setzt man wieder $v = 10.0$, so erhält man schliesslich Schönfeld's endgültige Skala aller Vergleichsterne:

$$
\begin{aligned}
c &= -33.4 \\
t &= -29.4 \\
r &= -25.4 \\
q &= -21.8 \\
p &= -16.9 \\
n &= -13.3 \\
m &= -\ 7.8 \\
71\ \text{Fl.} &= -\ 1.4 \\
b &= +\ 5.6 \\
v &= +10.0 \\
\lambda &= +14.4 \\
\mu &= +18.2 \\
\xi_2 &= +19.9 \\
\delta &= +23.3 \\
a &= +27.0 \\
\gamma &= +28.6 \\
\xi &= +32.1 \\
f &= +34.2 \\
e &= +37.2.
\end{aligned}
$$

Ausser diesen Sternen ist zweimal noch der Stern $x = 374$ Bode gebraucht worden.

Die Beobachtungen mit dem Sucher lassen sich nach Reduktion auf dasselbe System durch eine constante Korrektion wegen des systematischen, durch die Farbe des Veränderlichen hervorgerufenen Unterschiedes, der beiden Instrumente mit denen am Refractor vereinigen. Man erhält aus 51 Differenzen R—S die Correction + 3.26 Stufen Schönfeld's; der mittlere Fehler einer Differenz ergiebt sich zu ± 0.93 und derjenige des Mittelwerthes zu ± 0.13 Stufen als genügend klein. Diese Correction ist jedoch nur für die Kurven-Zeichnung benutzt worden.

Die Beobachtungen von T. W. Backhouse.

Nach Schmidt hat kein Beobachter ein zeitlich so umfangreiches Beobachtungsmaterial für Mira geliefert als T. W. Backhouse. Die Beobachtungen beginnen bereits 1858 und sind bis zur Gegenwart fortgesetzt worden. Um so mehr muss ich es bedauern, dass es mir in Folge zu späten Eintreffens derselben versagt war, sie bei den folgenden Untersuchungen über die Periode des Veränderlichen zu verwerthen.

Zu diesen Beobachtungen ist zu bemerken:

Die Uhrzeit ist mittlere Zeit Greenwich, als Instrumente wurden gebraucht: 5 verschiedene Operngläser von 2.2, 2.3, 2.5, 4- und 5-facher Vergrösserung, ein Sucher von 9-facher und ein $4^1/_4$-zölliger Refractor mit meistens schwacher Vergrösserung (20 — 80). Nicht selten ist auch mit freiem Auge beobachtet worden. Häufig wurde der Stern im Opernglas oder im Teleskop ausserhalb des Brennpunktes geschätzt. Backhouse bemerkt selbst, dass er bei dieser Methode und bei „indirect vision" rothe Sterne schwächer schätze als die Harvard-Beobachter, ausgenommen bei Mondlicht und Dämmerung. Die Beobachtungen mit freiem Auge sind an sich ausserhalb des Brennpunktes gemacht wegen geringer Kurzsichtigkeit des Beobachters.

Der häufige Wechsel der Instrumente ist den Beobachtungen zum mindesten nicht vortheilhaft gewesen, da nothwendigerweise der Stufenwerth des Beobachters hierdurch sehr variabel wird. Alle Schätzungen sind ferner durch „indirect vision" angestellt worden. Die Beobachtungen sind meist

nach Argelander's Methode angestellt, wie Backhouse selbst angiebt; jedoch sind die Beobachtungen in der mir vorliegenden Copie meist so niedergeschrieben: „o $\frac{m}{n}$ from a to b." Manchmal sind auch direct Grössen notirt in einer der Abschrift beiliegenden Skala, die weiter unten angegeben wird.

Der Beobachtungsort ist Sunderland oder weitere Umgebung mit folgenden Ausnahmen:

1861 September, October: Chardonne, Morges (Schweiz).
1870 October 2: Bangor (Wales).
1879 November 5: Woodford bei London.
1880 August 4 bis 13: Schweiz; Savoyen.
1881 Juli 4: Sussex, Newhaven.
1888 September 29, 30, October 1, 4: Glasgow und weitere Umgebung.
1889 August 2, 3: Dijon, Fontainebleau (Frankreich).
1897 Januar 26: York.
1897 December 14: Toulon.
„ 20: Südwestküste des Peloponnes.
1897 Dezember 25: Rothes Meer.
1898 Januar 15: Hoschangabad (Indien).
Februar 12: Dardschiling (Nordindien, 2200 m ü. M.).
März 12: Rothes Meer 23° N. 37° E. von Greenwich.
November 7: Yorkshire.
1899 Februar 12: 10290 Fuss ü. M., Gornergrat Hotel (Schweiz).
August 4: 2740 Fuss ü. M. Stalden, Wallis.

Zur Identificirung der Vergleichsterne sind Skizzen beigelegt. Die hauptsächlich gebrauchten teleskopischen Vergleichsterne sind:

a = 71 Fl.
i = m bei Schönfeld
t = n „ „
b = p „ „
c = r „ „
g = q „ „
d = t „ „
f = s „ „
D = c „ „

$$p = BD - 4^0\,367$$
$$m = \text{„} - 4^0\,374$$
$$s = \text{„} - 4^0\,362$$
$$o = \text{„} - 4^0\,375.$$

Jedoch sind im Anfang der Beobachtungen mit *a*, *b*, *c*, *d*, offenbar andere Vergleichsterne bezeichnet als auf den Skizzen, wahrscheinlich die Sterne 6^m in der Umgebung Miras. Die betreffenden Schätzungen konnten daher nicht berechnet werden. Die Beobachtungen liefern nicht genug Bestimmungen für ein Helligkeitssystem, ausserdem ist der Stufenwerth des Beobachters ausserordentlich variabel, so dass die Werthe der Vergleichsterne nothwendig unsicher bleiben müssten. Um die Beobachtungen nicht zu benachtheiligen, habe ich dieselben daher direct auf die Normalskala reducirt.

Die von Backhouse den directen Grössenangaben zu Grunde gelegte Skala ist folgende:

$$\alpha = 2^m.50$$
$$\gamma = 3.05$$
$$a = 3.25$$
$$\delta = 3.59$$
$$\xi_2 = 3.75$$
$$\xi \text{ Piscium} = 4.12$$
$$\nu \quad 4.57$$
$$75 \text{ Fl.} = 4.95$$
$$i = m? = 5.59.$$

Mastermann's Beobachtungen.

Die sehr vollständigen Beobachtungen Mastermann's sind, reducirt, in den A. N. 1403 veröffentlicht und umfassen die Jahre 1857 bis 1862. Die Originalbeobachtungen waren mir nicht zur Verfügung, nur ein Theil derselben ist im A. J. 125 und 144 in extenso abgedruckt. Eine Prüfung derselben zeigt, dass sie mit grosser Sorgfalt angestellt worden sein müssen, überhaupt gehören die Beobachtungen Mastermann's zu den besten mir vorliegenden. Der Beobachtungsort ist Weld, Maine, U. S. A., Beobachtungs-

zeit mittlere Zeit Washington. Die Beobachtungen geschahen mit freiem Auge und nach Argelander's Methode, und sind fast immer durch Anschluss an mehrere Vergleichsterne erhalten. Da ich nicht alle Beobachtungen in Originalgestalt zur Verfügung habe, so schien es mir das Beste zu sein, die in den A. N. 1403 von Mastermann gegebene Skala der Vergleichsterne, die leider nur in ganzen Stufen gegeben ist, zu adoptiren; ich gebe sie hier wieder:

$\alpha = 37$
$\gamma = 30$
$a = 26$
$\delta = 23$
$\xi_2 = 20$
$\mu = 19$
$\xi_1 = 18$
$\lambda \quad 13$
$r = 10$
$b = 4$
70 Fl. $= 2$
369 Bode $= 0$

Ich füge aus den im A. J. veröffentlichten Originalbeobachtungen hinzu: β Arietis = 36.6.

Die Beobachtungen Krueger's in Bonn.

Obwohl Krueger nur das Maximum 1857 a beobachtet hat, so haben seine Beobachtungen doch deshalb einen grösseren Werth für mich, weil sie zum Theil aus directen Vergleichungen der Vergleichsterne unter einander bestehen und deshalb eine Skala derselben liefern. Die Beobachtungen befinden sich in einem der Tagebücher (C) Krueger's in der Bonner Sternwarte. Die Skala, welche Krueger selbst schon abgeleitet hatte, ist folgende:

$\delta = 0.0$
$a = 6.0$
$\gamma = 8.6$
$\alpha = 19.1.$

Die Beobachtungen sind nach Argelander's Methode in Bonn angestellt worden.

J. Plassmann's Beobachtungen.

Die Beobachtungen J. Plassmann's fangen an 1881 September und dauern bis zur Gegenwart. Die Beobachtungsorte und -Zeiten sind folgende:
1881 bis 1888 Januar: zwischen dem 50. und 53. Parallel (meistens Münster und Umgebung) Beobachtungszeit immer Münsterer mittlere Zeit ($23^m.06$ W. Berlin).
1888 bis Ende 1890 meist Umgebung von Münster. Münsterer mittlere Zeit. Ebenso später mit Ausnahme von 1895 October 26: Magdeburg.

Als Instrument ist meistens ein holländischer Feldstecher benutzt worden, der noch Sterne 7^m vergleichen lässt. Nur 1881 bis 1887 Februar 15 ist ein kleiner holländischer Feldstecher, 1895 November 19, 20 und 21 ein dreizölliger Fraunhofer'scher Kometensucher (der Heis'sche Kometensucher?) 1896 October 1 und 8 ein einzölliges Handfernrohr von Heis, 1897 Dezember 21 ein Triëder-Binocle von Goerz benutzt worden.

Ueber die Beobachtungen selbst ist zu bemerken, dass häufig noch sehr grosse Differenzen geschätzt worden sind, wodurch die Beobachtungen offenbar an Genauigkeit eingebüsst haben. Dagegen tragen dieselben andererseits ein sehr günstiges Merkmal an sich, man sieht bei einer genauern Prüfung der Beobachtungen, dass der Beobachter sich anscheinend nicht durch vorhergehende Schätzungen hat beeinflussen lassen.

Die Beobachtungen ergaben für die Bestimmung der Vergleichsterne folgende auf mehr als 5 Beobachtungen beruhende Differenzen:

$\alpha - \gamma$	= 3.96	12	Beobachtungen,
$\gamma - \delta$	= 7.82	30	„
$\alpha - \delta$	= 10.53	19	„
$\delta - \xi_2$	= 6.54	12	„
$\delta - C$	= 14.14	7	„
$\gamma - \xi$ Piscium	= 14.21	7	„
$\delta - D$	= 13.17	6	„
$\delta - \xi$ Piscium	= 10.51	23	„
$\delta - \nu$	= 10.70	10	„
$\nu - B$	= 5.83	6	„
$\nu - C$	= 6.71	7	„

C ist 70 Fl., $B = 75$ Fl., $D = 63$ Fl.

Die Berechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate ergiebt, wenn $C = 0.00$ gesetzt wird, unter Berücksichtigung der Gewichte wie früher,

70 Fl.	= 0.00
b	= 0.13
D	= 1.31
ξ Piscium	= 4.54
ν	= 5.96
ξ_2	= 7.94
δ	= 14.48
γ	= 21.04
α	25.01.

Zur Vergleichung der Rechnungsresultate mit den Beobachtungen dient folgende Zusammenstellung:

	R—B	
$\alpha-\gamma$	+ 0.01	$p = 2$
$\alpha-\delta$	0.00	$= 3$
$\gamma-\delta$	— 1.26	$= 5$
δ—70 Fl.	+ 0.34	$= 1$
$\gamma-\xi$ Piscium	+ 2.29	$= 1$
$\delta-\xi$ Piscium	— 0.57	$= 4$
$\delta-\nu$	— 2.18	$= 2$
ν—70 Fl.	— 0.75	$= 1$

Daraus ergiebt sich der M. F. einer Bestimmung (beruhend auf 10 Beobachtungen) zu: $\pm$ 1.55 Stufen.

Dieser mittlere Fehler ist wohl nur zufällig so gross; er wird hauptsächlich hervorgerufen durch die drei grossen Abweichungen bei $\delta-\nu$, $\gamma-\xi$ und $\gamma-\delta$; die beiden ersteren Differenzen beruhen auf nur wenigen Beobachtungen; dies im Verein mit der Grösse dieser Differenzen mag den grossen Werth des M. F. bewirkt haben, der mit der allgemeinen Genauigkeit der Beobachtungen Plassmann's sicherlich nicht im Einklang steht.

Fügt man die andern noch einigermaassen hinreichend begründeten Werthe, welche die Beobachtungen noch ergeben, in diese Skala ein, so erhält man die folgende Skala Plassmann's (71 Fl. = 0.0 gesetzt).

71 Fl. = 0.0
69 Fl. = 6.0
70 Fl. = 7.4
75 Fl. = 7.5
63 Fl. = 8.7
ξ Piscium = 12.0
ν = 13.4
ξ_2 = 15.4
δ 21.9
α Piscium = 24.3
γ = 28.5
α = 32.4.

Der Werth, den die Beobachtungen Plassmann's für 63 Fl. ergeben, ist so auffallend gross, dass ich anfangs glaubte, es sei hier ein Irrthum vorgekommen. Ich setzte mich deshalb mit Herrn Plassmann in Verbindung, welcher mir mittheilte, dass die Beobachtungen in Ordnung seien; er bemerkte ferner, dass nicht selten seine Schätzungen von denen anderer Beobachter starke Abweichungen zeigten. In einer Verwechselung der Vergleichssterne ist also die starke Abweichung des Plassmann'schen Werthes nicht zu suchen. Die stark röthliche Farbe des Sternes hätte sogar bewirken müssen, dass der Stern zu schwach geschätzt worden wäre, da Plassmann rothe Sterne schwächer schätzt, als die meisten anderen Beobachter. Eine Veränderlichkeit in dem erforderlichen Maasse ist bei diesem Stern auch nicht wahrscheinlich, da der Stern von allen Beobachtern der schwächste resp. der zweitschwächste von den Sternen in der Umgebung von o Ceti (63, 66, 69, 70, 71 Fl.) genannt wird. Dreimal ist der betreffende Stern zugleich mit 70 Fl. benutzt worden und resp. 2.5, 1 und 4 Stufen heller als dieser gefunden worden; hierdurch wird die Differenz $\delta - D$ aus den übrigen Beobachtungen, der man wegen ihrer Grösse (13.2 Stufen) misstrauen könnte, bestätigt. Auch der Werth für den Stern ξ_2 muss füglich auffallen; die Differenz $\xi_2 - \nu$ ist nach Plassmann's Skala = 2.0 Stufen, nach vier Beobachtungen jedoch der Wahrheit näher circa 4 Stufen; man kann sich durch eigene Anschauung überzeugen, dass der Unterschied der beiden Sterne mindestens $0^m.5$ beträgt. Dies ergeben auch alle Schätz-

ungen der übrigen Beobachter. Der zu kleine Werth von ξ_2 in Plassmann's Skala wird hervorgerufen durch das Ergebniss aus den gleichzeitigen Anschlüssen des Veränderlichen an δ und ξ_2. Der Unterschied $\delta - \xi_2$ ergiebt sich aus diesen im Mittel zu 6.5 Stufen, er wurde jedoch anfangs kleiner etwa zu 4 Stufen geschätzt, wächst aber allmählich an bis zu 10 Stufen (1897 Dezember 28). Danach könnte man an eine Veränderlichkeit von δ oder ξ_2 denken. Man muss diese Vermuthung jedoch sofort fallen lassen, wenn man die Schätzungen anderer Beobachter zu Rathe zieht; beide Sterne sind aber auch gleich gefärbt, so dass die auffallende Auffassung derselben nicht durch starke Farbenunterschiede hervorgerufen sein kann.

Ich habe keine Erklärung für diese Abweichungen finden können, als die, welche Herr Plassmann in einem Briefe mir andeutete, dass seine Vergleichungen (dies trifft bekanntlich in geringerem Maasse auch für andere Beobachter zu), die auf stark verschieden gefärbten Sternen (hier δ und ξ_2 gegen o selbst, und 63 Fl. gegen 70 Fl. und δ) beruhen, unter Umständen physiologischen Störungen unterworfen sein können; diese würden sich dann aber nicht mit der jedem Auge anhaftenden Neigung, rothe Lichtquellen schwächer als gleich helle weisse zu schätzen, decken.

Da kein Zweifel bestehen kann, dass die oben gefundenen Werthe von ξ_2 und 63 Fl. der Wirklichkeit schlecht entsprechen, so habe ich sie bei der Bildung der Normalskala ausgeschlossen. Ich glaubte mich zu diesem Verfahren um so mehr berechtigt, als auch die directen Beobachtungen: die H. P., die directen Vergleichungen Wendell's und Reed's sowie meine eigenen die übrigen Beobachtungen durchaus bestätigen.

Selbstverständlich sind die Reductionen der Beobachtungen mit den Plassmann'schen Werthen der beiden Sterne gemacht worden.

Photometrische Beobachtungen am Meridianphotometer der Harvard Sternwarte in Cambridge U. S. A.

Eine kleine Anzahl von photometrischen Messungen der Helligkeit unseres Sternes findet sich im XXIV. Bande der Harvard Annalen; sie sind jedoch nur gelegentlich gemacht worden und geben allein kein Maximum. Ungleich wichtiger sind dagegen die zahlreichen Bestimmungen der Vergleichsterne Mira's, welche bis jetzt an den beiden Meridianphotometern in

Cambridge angestellt worden sind, und die von Herrn Professor Pickering in einer Zusammenstellung, welche auch die noch nicht veröffentlichten Messungen enthält, Hrn. Prof. Deichmüller mitgetheilt worden sind. Auf das System der Harvard-Photometrie sind nämlich die schönen photometrischen Beobachtungen Wendell's von 1893 bis zur Gegenwart bezogen, welche mir in einer Copie zur Verfügung standen, so dass diese Skala der Vergleichsterne, die aus zahlreichen Messungen besteht und daher von grösseren zufälligen Fehlern frei sein wird, eine sehr genaue Reduction der Beobachtungen auf das von mir angenommene System ermöglicht.

Hier folgt dieselbe:

	XIV	XXIV, I	XXIV, IV	XLIV	Mittel
α Tauri	$1^m.00$; 16	—	$1^m.11$; 3	$1^m.07$; 10	$1^m.04$
α Geminorum	1.56; 15	—	—	1.61; 11	1.58
β Tauri	1.90; 15	—	—	1.66; 12	1.80
β Aurigae	2.07; 14	$2^m.17$; 2	—	1.98; 12	2.04
α Arietis	2.04; 19	—	2.45; 11	2.19; 10	2.18
β Ceti	2.13; 21	—	2.31; 6	2.35; 11	2.23
α Ceti	2.68; 11	—	2.93; 3	2.84; 12	2.78
β Arietis	2.79; 15	2.45; 2	2.87; 4	2.89; 6	3.00
γ Ceti	3.59; 14	—	3.67; 3	3.41; 6	3.56
α Piscium	3.99; 12	—	4.02; 7	3.80; 9	3.93
δ Ceti	4.15; 13	—	3.88; 3	4.10; 6	4.09
ξ_2 Ceti	4.41; 9	—	4.29; 3	4.31; 3	4.37
ξ_1 Ceti	4.45; 9	—	—	4.63; 5	4.51
μ Ceti	4.38; 14	—	—	4.33; 3	4.37
λ Ceti	4.60; 9	—	4.75; 3	4.71; 6	4.66
ν Ceti	4.90; 9	5.11; 2	5.14; 3	4.91; 3	4.97
75 Fl. Ceti	5.55; 10	—	—	5.54; 3	5.55
70 Fl. Ceti	5.62; 6	—	—	5.64; 3	5.63
69 Fl. Ceti	5.78; 5	—	—	5.53; 5	5.66
349 Bode Ceti	5.89; 3	5.94; 2	—	5.71; 3	5.84
396 „ „	—	6.13; 2	—	5.93; 4	6.00
71 Fl. Ceti	—	—	6.30; 10	6.31: 3	6.30

	XIV	XXIV, I	XXIV, IV	XLIV	Mittel
m	—	$6^m.55$; 2	$6^m.62$; 7	$6^m.56$; 3	$6^m.59$
p	—	—	7.30; 7	7.19; 3	7.26
q	—	—	8.14; 6	7.96; 3	8.08
t	—	—	8.66; 6	8.53; 3	8.62
s	—	—	8.90; 7	8.73; 3	8.84
Comes	—	—	—	9.19; 34	9.19

Die römischen Ziffern am Kopfe der Zusammenstellung bedeuten die verschiedenen Bände der H. C. O. Annalen, in welchen diese Beobachtungen zu finden sind; die den Helligkeiten angehängten Zahlen geben die jedesmalige Anzahl der Beobachtungsnächte.

Unter Berücksichtigung der Gewichte, gemäss der Zahl der Beobachtungsnächte, ergeben sich die Mittelwerthe der letzten Columne. Nur bei β Arietis ist statt des zu hellen Werthes der Photometrie der aus den theilweise gleichzeitigen visuellen directen Beobachtungen von Wendell und Reed sowie anderer Beobachter folgende angenommen worden.

Da alle Messungen den Stern gegenüber α Ceti zu hell geben, so handelt es sich hier offenbar um einen systematischen Unterschied zwischen Meridianphotometer und rein visuellen Beobachtungen, wahrscheinlich hervorgerufen durch die sehr verschiedene Färbung der beiden Sterne. Die nahe gleichzeitigen directen Vergleichungen Wendell's und Reed's geben:

α Ceti $= 2^m.68$
β Arietis $= 2.95$

Die Potsdamer Photometrie giebt den Unterschied zwischen den beiden Sternen zu $0^m.14$.

Ich füge aus den Annalen der Harvard-Sternwarte noch die folgenden hinzu, welche ich später in die Normalskala aufgenommen habe.

	Mittel	XIV	XXIV, IV
ι Aurigae	$2^m.72$	nur in XIV	
ζ Persei	3.10	nur in XIV	
δ Andromedae	3.47	aus 3.41; 6	und 3.66; 2
ξ Piscium	4.82	aus 4.74; 6	und 4.99; 3
38 Fl. Arietis	5.22	aus 5.20; 3	und 5.23; 3
63 Fl. Ceti	6.08	nur in XXIV.	

Dieselben sollen theils Lücken in der definitiven Skala ausfüllen, theils als Ersatz eintreten können für Sterne, die möglicherweise sich für Vergleichsobjekte als unbrauchbar herausstellen könnten.

Aus den Abweichungen der Einzelwerthe gegen das Mittel ergiebt sich für den durchschnittlichen mittleren Fehler eines Mittelwerthes $\pm 0^m.073$.

Wendell's photometrische Beobachtungen.

Diese Beobachtungen sind mit einem Photometer, welches am 15-zölligen Refraktor der Harvard-Sternwarte angebracht wurde, seit 1893 October in 293 Nächten angestellt worden und müssen wohl als die besten und zuverlässigsten Beobachtungen angesehen werden, welche bisher über Mira gemacht worden sind. Der Vergleichstern war der Comes von o Ceti (BD — 3° 355), dessen Grösse zu $9^m.19$ angenommen wurde, und das System der Helligkeiten das der Harvard-Photometrie (s. den vorhergehenden Abschnitt). Näheres über diese Beobachtungen wird man wohl erfahren, wenn dieselben veröffentlicht werden.

Die Beobachtungen H. M. Parkhurst's und A. Perry's in Brooklyn.

Die Beobachtungen Parkhurst's sind mit dem von ihm erfundenen „Deflecting Apparatus" genannten Photometer an einem neunzölligen Refraktor angestellt worden und beginnen 1893. Das System der Grössen ist im A. J. 377 angegeben und lautet:

α	$= 2^m.18$	29 Beobachtungen
γ	$= 3.14$	64 „
a	$= 3.75$	27 „
δ	$= 3.87$	80 „
ξ Piscium	$= 4.81$	9 „
70 Fl. Ceti	$= 5.67$	32 „
69 „ „	$= 5.84$	9 „
71 „ „	$= 6.39$	11 „

Ausser diesen sind noch bestimmt die von mir später nicht benutzten Vergleichsterne:

BD	$-3^{0}470 = 6^{m}.13$	6 Beobachtungen	Sterne im
„	$-4^{0}502 = 4.93$	7 „	Eridanus.
81 Fl. Ceti	$= 5.68$	8 „	

Die Beobachtungen mit dem an sich einfachen und sinnreichen Parkhurst'schen Photometer sind jedoch so grossen zufälligen Fehlern unterworfen, dass es nöthig war, die zeitlich nahe zusammenliegenden in Normalörter zu vereinigen; man erhält dann, abgesehen von systematischen Unterschieden, gute Uebereinstimmung mit den übrigen Beobachtern. Nachdem ich mich so überzeugt hatte, dass eine grössere Anzahl von Beobachtungen mit jenem Photometer im Mittel den richtigen Werth für die Helligkeit einer Lichtquelle ergiebt, habe ich ohne weitere Bedenken die vorhin angeführte Skala verwerthet.

Die Beobachtungen A. Perry's, von Parkhurst auf seine Skala bezogen und gleichzeitig mit den seinigen veröffentlicht, sind nach Argelander's Methode angestellt mit einem Feldstecher (2″.1 Oeffnung und $5^{1}/_{2}$ facher Vergrösserung), einem Sucher (1″.3 und 8 facher) und einem Refraktor (4″ und 40—200 facher Vergrösserung).

Die Beobachtungen Flanery's.

Die Beobachtungen Flanery's in Memphis U. S. A. lagen mir, vom Beobachter Herrn Professor Deichmüller übermittelt, reducirt vor. Sie erstrecken sich über die Jahre 1894 bis zur Gegenwart und sind nach Argelander's Methode mit einem Lemaire Feldstecher drei- oder vierfacher Vergrösserung und 5.5 cm Oeffnung angestellt worden, welcher nach Angabe des Beobachters ein vorzügliches Instrument ist und noch Sterne von geringer als neunter Grösse zeigt; derselbe ist bis zu 8^{m} oder $8^{m}.5$ benutzt worden. Schwächere Helligkeiten wurden an einem dreizölligen Refraktor von Bardou geschätzt. Die Schätzungen, welche in der Zeitschrift „Knowledge" veröffentlicht wurden, sind auf verschiedene, jedoch nur sehr unbedeutend von einander abweichende Skalen reducirt, welche ich zu der folgenden zusammenfasse:

$$\beta = 2^{m}.30$$
$$\alpha = 2.50$$
$$\gamma = 3.58$$

$a = 3^{m}.90$
$\delta = 4.20$
$\xi_2 = 4.50$
$\xi_1 = 4.73$
$r = 5.15$
$b = 5.75$
70 Fl. = 5.62
63 Fl. = 6.05
71 Fl. = 6.60
$m = 6.62$ = D bei Flanery
$n \quad 7.70$
$q = 8.15$ = N bei Flanery.

Die übrigen Vergleichsterne sind in der von mir adoptirten Skala nicht vorhanden, es sind die folgenden:

77 Fl. = $7^{m}.00$
62 Fl. = 7.10
BD $-2^{0}389 = 7.87$ bei Flanery.

Die Helligkeiten der Sterne D, N, H sind der Harvard Photometrie entnommen. Diese Skala ist bei der Bildung des Normalhelligkeitssystems nicht benutzt worden, da sie zu spät eintraf.

Nijland's Beobachtungen.

Die Beobachtungen habe ich nur im reducirten Zustande; sie beginnen 1895; die letzten Erscheinungen (1899/1900) sind mir von Herrn Professor Deichmüller schon reducirt, nebst graphischer Darstellung übermittelt worden. Dieselben sind hauptsächlich mit einem Binocle von 5 cm Oeffnung, bei geringer Helligkeit mit einem Sucher von 7.5 cm Oeffnung, theils mit freiem Auge, nach Argelander's Methode gemacht worden. Beobachtungsort Utrecht. Da die Beobachtungen mit freiem Auge zeitlich mit den vollständig durchgeführten Binoclebeobachtungen zusammenfallen, so habe ich nur die letzten zur Bestimmung der Lichtkurve benutzt. Das System der Helligkeiten ist A. N. 3426 und 3576 angegeben, es beruht nicht auf eigenen Beobachtungen, sondern ist durch Reduktion der „Eye-estimates“

der H. P. XIV mit Ausschluss von Ptolemaes und Sûfi auf die H. P. entstanden. Da sie also den Werth einer selbständigen Skala beanspruchen kann und gewissermaassen das in sich vereinigt, was aus den übrigen Beobachtungen zum Vortheil der Normalskala noch verwandt werden kann, so habe ich auch diese benutzt. Sie lautet, soweit ich sie gebraucht habe:

$\alpha = 2^{m}.78$
$f = 2.91$
$\gamma = 3.49$
$a = 3.81$
$\gamma = 4.00$
$\mu = 4.21$
$\lambda = 4.65$
$\nu = 5.01$
$b = 5.60$
70 Fl. = 5.60
63 Fl. = 5.88.

Die Grössen der schwächeren Vergleichsterne sind der BD allein entnommen und daher nicht verwerthet worden. Die Beobachtungen 1895 November 21 bis 1896 Februar 21 sind auf ein anderes System bezogen, welches mir unbekannt ist. Sie konnten daher nicht verwerthet werden.

Die Beobachtungen Schwab's.

Die Beobachtungen Schwab's sind nur in ihren Resultaten in den A. N. veröffentlicht. Die Originale waren mir nicht zur Verfügung. Dagegen habe ich die von ihm aus seinen Beobachtungen abgeleitete Skala der Vergleichsterne A. N. 2731 verwerthet, dieselbe lautet:

$\alpha = 2^{m}.7$
$\gamma = 3.55$
$\delta = 3.95$
$\xi_2 = 4.4$
$r \quad 5.35$
70 Fl. = 5.8
$m = 6.7.$

Kleinere Beobachtungsreihen, die auf eine fremde Skala bezogen werden müssen, bezw. schon bezogen sind.

In den Fällen, in welchen mir die Originalbeobachtungen vorlagen, sind diese durchweg auf die „Normalskala" bezogen worden, wo nicht das Gegentheil bemerkt ist. Ueber die einzelnen Reihen ist folgendes zu bemerken:

Oudemans stellte auf der Leidener Sternwarte in der Zeit 1854 Dezember 11 bis 1856 Febr. 5 einige Beobachtungen von Mira nach Argelander's Methode an. Als Vergleichsterne sind u, 71, ξ_1, δ, o, γ, η, α, β Ceti, α, o Piscium, η Eridani, β Tauri und β Aurigae gebraucht worden. Der Sprung in der Stufenweite Oudemans seit dem 15. Februar 1855 kommt hier nicht weiter in Betracht wegen der geringen Zahl und Beschaffenheit der Beobachtungen vor diesem Zeitpunkte. Es ist nicht ersichtlich, ob die Schätzungen mit freiem Auge oder dem Opernglas angestellt sind; Oudemans bemerkt, dass er keinen Unterschied zwischen beiden gefunden und deshalb nichts darüber bei den Beobachtungen bemerkt habe.

Von le Ricque de Monchy in Montpellier besitzt man die vollständige Beobachtung des Maximums 1857*b*. Die Helligkeitsdifferenzen sind in Worten ausgedrückt, konnten aber abgesehen von einigen nicht ganz klaren Stellen mit ziemlicher Sicherheit reducirt werden.

O. Struve beobachtete unseren Stern 1865 von Februar 15 bis März 5 in Rom; diese Beobachtungen fanden sich unter Argelander's Manuskripten. Als Vergleichsterne sind α, ξ Piscium, γ, δ Ceti, η, ε, π Eridani benutzt worden; die Beobachtungen sind von der Form $o = a - m\ (a - b)$, wo m ein echter Bruch ist.

Von Sawyer liegt mir nur die Beobachtung des Maximums 1877*b*, die sehr vollständig ist, vor; der Beobachter hat gesucht, sich möglichst der Skala von Argelander B. B. VII anzupassen und die Beobachtungen auch in diesem System reducirt.

Von Numsen sind mir Beobachtungen des schwachen Maximums 1866*a* bekannt geworden, die auf das System der H. P. bezogen sind.

Eine Reihe guter Beobachtungen hat Deichmüller in den A. N. 3622 veröffentlicht; sie erstrecken sich über die Erscheinungen 1887, 1888 und 1889 und sind zum grössten Theil sehr vollständig durchgeführt. Das an-

gewandte Instrument war ein Operngucker. Diese Schätzungen standen mir im Original zur Verfügung, um sie der Einheitlichkeit wegen nach demselben Verfahren wie die anderen reduciren zu können. Der Beobachter hat seine Skala während der Beobachtungen möglichst der Argelander'schen angepasst.

Ich habe deshalb ebenfalls die Argelander'sche Skala wieder zu Grunde gelegt, zwar die neue von mir abgeleitete, jedoch sind die geringen Unterschiede zwischen dieser und der alten durch das von mir angewandte Reduktionsverfahren möglichst unschädlich gemacht.

Die Beobachtungen Pannekoek's in Leiden sind vom Beobachter vorläufig auf folgendes System bezogen worden:

γ $3^m.6$
$\delta = 4.9$
$a = 3.9$
$\nu = 4.9$
$\xi_1 = 4.4$
776 BAC $= 5.6$
66 Fl. Ceti $= 5.6$
63 Fl. $= 6.1$.

Die Schätzungen für die Zeit, in der Mira kleiner als 6^m war, sind auf die Grössen der BD bezogen. Der Werth $4^m.9$ für δ beruht offenbar auf einem Versehen oder einem Druckfehler, ich habe ihn deshalb bei den späteren Reduktionen nicht benutzt.

Die Sterne 776 BAC und der Veränderliche 66 Fl. sind nicht in das Normalsystem gekommen, sodass nur fünf Sterne zur Bestimmung der Beziehungen obiger Skala zu jenem vorhanden sind.

Stratonoff in Taschkent hat die Maxima 1896 b und 1897 beobachtet. Als Vergleichsterne dienten γ, δ, ξ_2, ξ_1, λ, μ, ν, $\varkappa$ Ceti, β, γ Arietis, α, ξ Piscium, deren Werthe der U. O. entnommen wurden. Die Grösse seiner Stufe war $0^m.086$, dieselbe also beträchtlich klein, ein Instrument (Binocle) wurde nur an zwei Abenden benutzt. Diese Beobachtungen sind in ungleich günstigerem Klima angestellt worden als diejenigen in Europa, es wäre deshalb sehr wünschenswerth, dass dieselben fortgesetzt würden.

Ferner habe ich noch die in den „Mittheilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie etc." publicirten Beobachtungen der Frau v. Prittwitz von 1896*b* und 1898 benutzt; dieselben sind 1896*b* mit einem Keilphotometer, 1898 mit einem Zöllner'schen Photometer erhalten und auf das System der U. O. reducirt.

In derselben Zeitschrift befindet sich eine vollständige Beobachtung des Maximums 1898 von Pauly in Bukarest, dessen Schätzungen mit Hülfe des Systems des Fundamentalkataloges (Astronom. Jahrbuch) berechnet sind: auf dieselbe Weise hat wahrscheinlich seine Beobachtungen Libert in le Hâvre (Bulletin de la Société Astronomique de Belge) behandelt; da jede Angabe fehlt, war ich auf diese Vermuthung allein angewiesen, welche sich aus den Beobachtungen als eine ziemlich sichere ergiebt.

Schliesslich haben noch Verwendung gefunden die folgenden Beobachtungen:

Miss O'Halloran in San Francisco Max. 1896*a*, von mir auf die Normalskala reducirt.

Major Eddie Max. 1896*a*, auf H. P. reducirt.

Lieut. Col. Markwick in Gibraltar Max. 1896*b*, auf die U. A. bezogen. (Die Helligkeiten sind aus der im English Mechanic beigefügten Curvenzeichnung abgelesen, nur einige derselben wurden weggelassen, da sie nicht sicher genug ermittelt werden konnten).

Direkte Beobachtungen für die Helligkeiten der Vergleichsterne.

Für die Definition des Helligkeitssystems der Vergleichsterne von grosser Wichtigkeit sind die direkten Beobachtungen der Vergleichsterne von Mira, wenn sie die erforderliche Genauigkeit haben. Dazu gehören insbesondere die photometrischen Beobachtungen in Cambridge und Potsdam. Erstere sind oben schon behandelt worden.

In den beiden bis jetzt erschienenen Zonen der Potsdamer Durchmusterung sind von den Vergleichsternen für Mira beobachtet worden:

α Tauri	=	$1.^{m}18$
α Geminorum	=	1.97
β Tauri	=	2.02

α	Arietis	$= 2.^{m}22$
ι	Aurigae	$= 2.86$
α	Ceti	$= 2.89$
β	Arietis	$= 3.03$
ζ	Persei	$= 3.14$
δ	Andromedae	$= 3.50$
γ	Ceti	$= 3.80$
α	Piscium	$= 4.12$
ξ_2	Ceti	$= 4.50$
μ	Ceti	$= 4.44$
ξ_1	Ceti	$= 4.70$
λ	Ceti	$= 4.96$
ξ	Piscium	$= 4.91$
ν	Ceti	$= 5.06$
38	Fl. Arietis	$= 5.44.$

Der mittlere Fehler eines Endwerthes ist für beide Zonen gemäss den Potsdamer Angaben $\pm$ $0.^{m}040$; die Resultate besitzen demnach eine beträchtliche Sicherheit.

Eine vollständige Bestimmung der Vergleichsterne für Mira, beruhend auf Schätzungen nach Argelander's Methode, besitze ich auch durch die freundliche Vermittlung der Herren Professor Deichmüller und Professor Pickering von O. Wendell und Maxwell Reed. Die Beobachtungen sind an drei oder vier Abenden angestellt und auf das System der Harvard Photometrie reducirt worden.

Es ergaben sich folgende Werthe:

α	Tauri	$= 1.^{m}26$
α	Geminorum	$= 1.66$
β	Tauri	$= 1.86$
β	Aurigae	$= 2.03$
α	Arietis	$= 2.19$
β	Ceti	$= 2.39$
α	Ceti	$= 2.68$
β	Arietis	$= 2.95$
γ	Ceti	$= 3.56$

α Piscium	$= 3.^{m}83$
δ Ceti	$= 4.13$
ξ_2	$= 4.27$
ξ_1	$= 4.39$
$[\mu$	$= 4.62]$
$[\lambda$	$= 4.93]$
r	$= 5.10$
75 Fl.	$= 5.38$
70 „	$= 5.53$
69 „	5.67
396 B.	$= 6.08$
71 Fl.	$= 6.36$
m	$= 6.67$
p	$= 7.28$
q	$= 8.02$
t	$= 8.58$
s	$= 8.82$
Comes	$= 9.19.$

Die Werthe für μ und λ werden durch keine der anderen Skalen bestätigt. Da beide in demselben Sinne abweichen, so ist die gegenseitige Beeinflussung der Schätzungen dieser beiden Sterne sehr wahrscheinlich. Ich konnte dies jedoch nicht untersuchen, da mir die Originalbeobachtungen nicht zur Verfügung standen. Insbesondere die Helligkeit von μ ist ohne Frage zu schwach geschätzt; der Stern ist ganz bestimmt heller als ξ_1 Ceti und ungefähr von derselben Helligkeit wie ξ_2. Eine Veränderlichkeit ist nach den übrigen Beobachtungen als unwahrscheinlich zu betrachten. Die Differenz $\mu - \lambda$ stimmt mit den Schätzungen anderer Astronomen überein; es scheint demnach die Helligkeit für λ hauptsächlich aus Anschlüssen an μ erhalten worden zu sein. Ich habe die Werthe für diese beiden Sterne nicht weiter verwendet, besonders auch deshalb, weil ich nicht prüfen konnte, in wieweit dieselben berechtigt sind.

Auf Veranlassung Herrn Professor Deichmüller's habe ich im vergangenen Winter (1899/1900) bei Gelegenheit der Beobachtungen für das Minimum im Frühjahr 1900 ebenfalls direkte Vergleichungen der Ver-

gleichsterne von Mira angestellt. Ich bediente mich dabei eines kleinen astronomischen Fernrohrs von 2 cm Oeffnung und circa 23 cm Brennweite, welches, bei 6facher Vergrösserung, vorzüglich scharfe Bilder giebt, für die Schätzung der hellen Sterne; hauptsächlich um fremdes Licht vom Auge fern zu halten, wozu dasselbe in Folge seiner relativ grossen Brennweite sehr geeignet ist. Die Sterne von circa 6^m abwärts sind mit einem $2^1/_2{}''$ Fernrohr bei 40facher Vergrösserung beobachtet worden.

Wie die Resultate der Beobachtungen von Mira ergeben, ist ersteres jedoch wegen seiner geringen Oeffnung nicht für die Beobachtung des rothen Veränderlichen geeignet gewesen und soll daher künftighin durch ein anderes ersetzt werden.

Ich gebe hier die aus den direkten und indirekten Beobachtungen der Vergleichsterne resultirende Skala wieder, mit Ausschluss des Veränderlichen 66 Fl. Ceti:

	a	42.0
	f	39.0
	γ	33.5
	α	29.6
	δ	26.6
	ξ_2	22.5
	μ	20.5
	ξ_1	19.3
	λ	17.1
	ν	11.8
70 Fl.		7.5
	b	7.2
69 Fl.		6.7
63 „		2.8
71 „		0.0
	m	− 3.3
	n	− 11.8
	p	− 11.8
	q	− 18.7
	r	− 21.1

$$t = -24.1$$
$$v = -26.1$$
$$s = -27.4.$$

für 66 Fl. Ceti wurde der Werth +5.8 erhalten. Den Begleiter von o Ceti habe ich der Schwierigkeit des Anschlusses wegen nicht bestimmt, zur Zeit der Beobachtungen für die Skala war der Veränderliche noch zu hell, später war die ganze Sterngegend dem Horizonte zu nahe, weshalb ich dann nur noch den Begleiter als Vergleichstern benutzte. Auf diese Skala sind meine, vorläufig noch in geringer Zahl vorhandenen, Beobachtungen reducirt worden. Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, dass die Beobachtungen für diese Skala nicht durch diese Arbeiten beeinflusst worden sind. Dieselben waren übrigens damals auch noch nicht soweit gediehen. Hiermit sind alle neueren Beobachtungen erschöpft, welche in der vorliegenden Untersuchung verwendet worden sind. Wir wenden uns nun zur Besprechung der Beobachtungen vor 1821.

b. Die Beobachtungen bis 1821.

Wie schon bemerkt wurde, liefert keine der älteren Beobachtungsreihen genügend sichere Anhaltspunkte für die Aufstellung eines eigenen Helligkeitssystemes. Es musste daher für ihre Reduction eine fremde Skala zu Hülfe genommen werden. Es war naheliegend, nach dem Vorgange Argelander's die Argelander'sche Skala zu benutzen. Dies ist denn auch geschehen; natürlich habe ich die aus Argelander's Beobachtungen neu abgeleitete Skala zu Grunde gelegt. (Die Normalskala war damals, als diese Beobachtungen reducirt wurden, noch nicht aufgestellt; ich würde sonst die Beobachtungen direct auf diese bezogen haben.)

Die erste überlieferte Beobachtung unseres Sternes stammt bekanntlich von Fabricius her, welcher den Stern am 3/13. August 1596 entdeckte. Da seit Argelander's Untersuchung einiges Neues über die erste Erscheinung bekannt geworden ist, so soll hier alles noch einmal zusammengestellt werden, was von derselben überliefert worden ist.

a) J. Kepleri de Stella Nova in pede Serpentarii, Opera omnia ed. Ch. Frisch p. 693., ... „Prima quod David Fabricius, quem in observationibus supra quoque fide dignum celebravi, animadvertit anno 1596 3/13.

Augusti (circa quem diem . . .) matutino tempore novam stellam tertiae magnitudinis, invenit in 25° 45' ♈ cum latitudine austr. 15° 54', quae post octobrem ejusdem anni disparuit."

b) Literae Kepleri aliorumque mutuae de Stella Nova ed. Frisch II. p. 597. Fabricius schrieb unter dem 27. October a. St. 1604 an Kepler: „. . . . Nam ann. 96 3/13. Aug. etiam novam stellam secundae magnitudinis vidi in 25° 47' ♈ quae in Oct. evanuit.

c) Fabricius an Kepler 14. Januar 1605, Frisch II. p. 598:

„. . . . Agnosco testimonium tuum in Opticis (Misit David Fabricius ad Braheum observationes quasdam in Frisia habitas, dimensus Mercurii distantiam a clara quadam in Ceto, quae nec a Fabricio potuit inveniri amplius nec a quoquam alio Frisch II. p. 278 Anm.) de novis stellis et item de illa stella anni 96 Ceti et adjungo observationes D. Tychoni aliquando communicatas. Cum 3/13. Aug. a. 96 mane ♃ observarem, vidi claram stellam versus meridiem, paulo majorem stellis 3 in capite Arietis eratque rubri coloris . . . . 11/12. Aug. stellae hujus novae altitudinem merid. quadrante capiebam 31° 30', ... distabat a cauda Ceti 27° 50', a mand. Ceti 12° 51', a tertia ♈ 26° 36'. Erat secundae magnitudinis. Hae observationes sunt certae. Post Michaelis festum disparuit."

d) Brief Fabricius' an Tycho (Vierteljschr. d. Astr. Ges. 1869 p. 290):

„Observationes in ascititia quadam stella in asterismo Ceti anno 1596 apparente, habitae. Anno praedicto die 3/13. mensis Augusti observaturus matutino tempore Jovem ejusque distantias a vicinis stellis insignioribus (quae ab aestivum aërem ac auroram . . . . vix apparebant) per instrumentum meum, conspexi versus meridiem in asterismo Ceti insolitam, et antea ea magnitudine in isto loco non visam stellam, cujus aspectus diligens et loci consideratio suspitionem de novo Cometa exorto statim mihi monuit. Suspiciebam mox globum meum stelliferum, perlustrabam canonem stellarum Prutenicum, an forte ejus magnitudinis stella illic existeret, sed nihil reperi, quod ad locum, multo minus ad magnitudinem visam quadraret. Hora igitur $1^1/_2$ ante Solis ortum die praedicto distantiam Jovis et Aldebaran accepi exactam Gr 24 Min. 9. Distantia Jovis et stellae clarae versus meridiem 20° 22' circiter . . . ."

Es folgen nun noch Messungen von Distanzen des Sternes; zu August 14/24 heisst es aber: „Addidi in scriptis meis observationem hanc: Haec stella 2 dae magnitudinis est, paulo major lucida Arietis, rubens ut ♂."

Am Schluss des Berichtes sagt dann Fabricius: „vidi tamen praedictam stellam postmodum aliquoties usque ad dies priores Septembris. Sed quotidie quasi diminuit."

Auf den ersten Blick scheint mit der Angabe „paulo major lucida Arietis" die früher herrschende Unklarheit über die Helligkeit des Sternes zur Zeit der Entdeckung gehoben, und ich hatte mich hierdurch in der That anfangs verleiten lassen, das Maximum in die Nähe der Entdeckungszeit, auf den 1. August zu setzen. Später sind mir jedoch Bedenken aufgestiegen; in dem Briefe an Kepler unter c) sagt Fabricius, dass der Stern paulo major stellis 3 in capite Ariete gewesen sei; welches ist nun die ursprüngliche Lesart? Man bemerke, dass die Lucida Arietis der „dritte" Stern im Widder ist (vergl. unter c) am Schluss). Hiess die ursprüngliche Notiz des Fabricius wirklich „stellis 3", so ist es leicht erklärlich, dass daraus durch Versehen „tertia Arietis" also dann auch „Lucida Arietis" entstehen konnte. Hiess sie dagegen „stella 3. d. h. stella tertia" oder dergleichen, so konnte auch wohl daraus die Lesart „stellis 3 etc." entstehen.

Ich habe daher schliesslich, weil ich zu keinem begründeten Urtheile kommen konnte, die Grösse nach Argelander stehen gelassen. Man kann nicht gut die Helligkeit noch grösser ansetzen, da sonst die Abnahme eine ungewöhnlich schnelle gewesen wäre, wie sie allerdings nach sehr langer Constanz einzutreten scheint. Wollte man nun annehmen, dass mit dem Tage der Entdeckung ungefähr die Abnahme des Lichtes begann, so würde das Maximum spätestens etwa auf Ende Juli oder Anfang August zu setzen sein. Der Stern hat aber manchmal sehr lange im Maximum verweilt; 1877 b blieb er gar circa 70 Tage lang in nahe gleicher Helligkeit; das Maximum könnte also auch schon etwa Juli 10 stattgefunden haben. Es hindert aber auch nichts, anzunehmen, dass der Stern zur Zeit der Entdeckung schon längst in der Abnahme war und dass er im Maximum bedeutend hell gewesen sei. Dann würde dasselbe bei Voraussetzung langdauernder Constanz also noch früher gesetzt werden können; nimmt man z. B. das Maximum 1808 a zu Hülfe, so kommt man auf Ende Juni, also

rund Juli 1. Die grösste Helligkeit, die Mira bis jetzt erreicht hat, ist 45 im Jahre 1779 gewesen. Setzt man nun den Fall, der Stern sei 1596 im Maximum etwa auch nur 40 hell gewesen, so würde das Maximum, ohne dass man ein langes Verweilen im Maximum anzunehmen braucht, schon gegen Ende Juni eingetreten sein müssen. Will man von der Zeit des Verschwindens ausgehend das Eintreffen des Maximums bestimmen, so kommt man zu folgenden Resultaten:

Nimmt man an, dass der Stern October 10 gleich 6^m geworden sei, so kommt man bei einer langsamen Helligkeitsabnahme, wie sie etwa 1850, 1878, 1898, d. h. circa 100^d lang, war, auf Anfang Juli und die Helligkeit zur Zeit der Entdeckung würde gemäss den Maximis 1878 und 1898 etwa 25 gewesen sein. Inwieweit die Zeit des Verschwindens richtig angenommen ist, kann man schwer beurtheilen, da aus den Berichten Fabricius' nicht hervorgeht, ob er vor Anfang October immer noch den Stern gesehen hat. Das „aliquoties" am Schlusse des Briefes an Tycho könnte die Vermuthung erwecken, dass er nicht mehr allzu häufig nach dem Sterne sah; ausdrücklich gesagt ist nur, dass er ihn noch in den ersten Tagen des Septembers beobachtete, wo er schon bedeutend abgenommen gehabt zu haben scheint. Möglicherweise ist also die Zeit des Verschwindens mit October 10 zu spät angesetzt. Da nun aus Gründen, die durch die früheren Untersuchungen über Mira genugsam bekannt sind, das Eintreten des ersten Maximums so früh gesetzt werden muss, als sich mit zwanglosen Annahmen vereinbaren lässt, so habe ich dasselbe auf Juni 25 gesetzt. Es ist nicht ausgeschlossen, dass man später einmal das Maximum, ohne den Beobachtungen besonderen Zwang aufzuerlegen, noch wesentlich früher wird setzen können; denn wir kennen offenbar noch nicht alle Lichtkurvencharaktere, auch ist die Annahme über die erste Beobachtung der Helligkeit durchaus nicht zwingend, wenn man z. B. bedenkt, dass wohl in den meisten Fällen der Entdecker eines neuen Objectes am Himmel die Helligkeit desselben zu gross geschätzt hat. Da die Unsicherheit des Maximums sicherlich über einen Monat beträgt, so folgt das Gewicht desselben zu etwa 0,025, die Unsicherheit von $\pm 5^d$ als Einheit angenommen. Die Bestimmung ist wegen ihres geringen Gewichtes nicht direkt zu den Rechnungen über die Periode verwandt worden, jedoch ist es bei der Berechnung der Störungen selbstverständlich

immer besonders berücksichtigt worden, mit welchem Erfolge, wird man später sehen.

Nachdem der Stern nun über 12 Jahre unbeobachtet blieb, sah ihn Fabricius zum zweiten Male im Frühjahr 1609. Folgendes habe ich hierüber auffinden können:

Brief Fabricius' an Kepler vom 22. März 1609 st. n. Kepler's Werke, Ed. Frisch II. p. 603; es heisst darin:

Cum 5/15. Febr. ♂ ♃ et ♂ futuram observarem, animadverti in Ceto stellam insolitam, quam statim observavi. Cum in globo quaererem distantias vidi eas convenire ad locum stellae in globo annotatae, quam anno 96 in Aug. et Sept. observavi, quae ab eo tempore a me visa non erat. Res mira . . . . . In fine Februarii ad huc vidi, nunc ob Lunae radios animadvertere non potui.

In Frisch I. p. 504 citirt Kepler diesen Brief nicht eben sehr genau folgendermaassen:

„Cum 5/15. Febr. ♂ ♂ ♃ futuram observarem, animadverti in ceto stellam insolitam, . . . In fine Febr. ad huc vidi et observavi clarissime . . .“

Er bemerkt dazu: „Diesen Stern habe ich umb den Newmond im August hernach mit fleiss gesucht, aber nit gefunden.“

Die zweite Erscheinung unseres Sternes wird endlich noch erwähnt in D. Fabricius' Prognosticon (Datum ex Musaeo meo et umbraculo Urania den 11. Junij Anno 1614 (veröffentlicht von Prof. von Littrow A. N. 2530).

Nachdem Fabricius zuerst über die Erscheinung 1596 gesprochen hat, fährt er fort:

„Ebendenselben Stern, nachdem er in die 12 Jahre lang verschwunden oder unsichtbar gewest, hab ich andermals wiederum zu Gesicht bekommen, Anno 1609, den 5., 12., 20. und 22. Februar vet. styl. des Abends, (15. 22. Februar, 2. und 4. März neuer Stil) und gleiche distantias a vicinis fixis gehabt, als für 12 Jahren, ist aber bald hernach wiederum verloschen, und mit der Sonnenstrahlen bedeckt worden . . . .

und im Prognosticon 1617 heisst es noch:

... . wie denn solches an einem besondern Stern von mir in kurzen Jahren gar eigentlich ist wahrgenommen und observiert worden, als welcher in 12 Jahren zu zweien unterschieden zeiten, auf etliche Tag sich hat sehen

lassen, darnach aber sich wiederum verlohrn, und unter der Sonnen Stralen verborgen.

Aus diesen Berichten geht zunächst hervor, dass der Stern bei der zweiten Auffindung nicht sehr hell gewesen ist, denn sonst hätte ihn Fabricius auch bei dem Mondschein, — hier kommen nur die Phasen bis etwa zum ersten Viertel besonders in Betracht — erkennen können. Vergleicht man die verschiedenen Berichte mit einander, so könnte man vielleicht denken, es sei aus Versehen „Lunae“ statt „Solis“ geschrieben worden; dies ist jedoch nicht sehr wahrscheinlich, da März 19 Vollmond war, der Mond also in der That etwa von März 9 an störend wirken musste, und ferner, weil der Bericht nur einige Tage nach den Beobachtungen abgefasst worden ist. Argelander setzt den Stern etwas grösser als γ Ceti. Nun umfasst der Zeitraum der Beobachtungen Fabricius' 17 Tage, wäre der Stern also noch in der Zunahme gewesen, so hätte dies Fabricius sicherlich erkannt und in den Briefen bemerkt. Man kann also nur annehmen, dass der Stern entweder gerade im Maximum war, oder schon in der Abnahme. Wollte man die Bemerkung „ist aber bald hernach wiederum erloschen etc.“ wörtlich verstehen, so hätte der Stern noch vor dem heliakischen Untergang bis zur Unsichtbarkeit für das blosse Auge abgenommen. Ich habe mich für die erste Annahme, dass der Stern gerade im Maximum gewesen sei, entschlossen und das Maximum auf Februar 15 gesetzt. Unter der zweiten Annahme kann das Maximum etwa noch 20^{d} früher eingetreten sein. Dies Maximum später als Mitte Februar zu setzen, geht dem ganzen Sachverhalte nach wohl nicht gut an. Da Fabricius noch bis 1617 lebte und im noch rüstigen Mannesalter starb, so ist es sehr auffallend, dass er den Stern nicht wiedergesehen hat, besonders da in den auf 1609 folgenden Jahren die Sichtbarkeits-Verhältnisse immer günstiger wurden. (Ebenso räthselhaft ist es übrigens auch, dass der Stern, der doch nicht selten eine beträchtliche Helligkeit erreicht, vor 1596 bei so vielen Gelegenheiten anscheinend nie beobachtet worden ist, während er doch zwischen 1596 und 1638 dreimal durch Zufall gefunden wurde.)

Der Veränderliche fiel nun innerhalb der nächsten 30 Jahre wieder vollständig der Vergessenheit anheim und wurde bekanntlich Dezember 1638 von Holwarda und Fullenius von Neuem und diesmal mit bleibendem

Erfolge aus seiner Verborgenheit hervorgezogen. Den Bemerkungen Argelander's über die zweite Entdeckung ist nichts wesentliches beizufügen, auch herrschen über diese Erscheinung des Sternes keine so erheblichen Zweifel, wie über die ersten Erscheinungen, so dass ich mich auf den Hinweis auf die Ausführungen Argelander's in B. B. VII beschränken darf. Ich habe das Maximum auf das runde Datum 1639 Januar 20 gesetzt.

Von nun an hat sich unser Stern der Aufmerksamkeit der Astronomen nicht mehr entziehen können.

Er wird von Fullenius u. Junge in Hamburg, jedoch sehr mangelhaft, beobachtet. Ich habe alle Quellen mit Ausnahme der Schrift: „παυσέληνος etc." die ich nicht zur Verfügung hatte, noch einmal durchgesehen, jedoch nichts den Argelander'schen Ausführungen hinzufügendes gefunden.

1660 beginnen dann die ganz unschätzbaren Beobachtungen des Hevelius. (Zwei einzelne Beobachtungen sind schon 1648 Jan. 5 und 1659 Dez. 14 angestellt worden; die regelmässige Verfolgung des Sterns beginnt aber erst mit dem genannten Zeitpunkte.) Da die in Frage kommenden Schriften dieses Astronomen sämmtlich in der Bibliothek der Bonner Sternwarte vorhanden sind, so konnte ich eine gründliche Revision der Beobachtungen Hevelius' vornehmen, welche ich nach einer ersten flüchtigen Einsicht in dieselben für nöthig hielt. Sie sind, zum Theil mehrfach, zu finden in den Schriften: „Mercurius in Sole visus etc." p. 149, 150, 152 ff.; Annus climacterius p. 89 ff.; Cometographia p. 376 ff.; besonders aber im 2. Bande der Machina Coelestis. Zwei Beobachtungen in den Phil. Trans. hat Argelander schon angeführt. Nach dem Vorgange Argelander's habe ich ebenfalls bei Discordanzen zwischen den verschiedenen Schriften der Machina Coelestis den Vorzug gegeben, welchen sie auch in der That verdient. Ich führe hier die wesentlichsten Punkte an, in denen ich von Argelander's Auffassung abgewichen bin oder zu denen sonst eine Bemerkung zu machen ist; ausserdem habe ich in einigen Fällen das Datum um einen Tag geändert; da Hevelius meistens das Datum bürgerlich rechnet, so kann man leicht das Versehen begehen, die Zurücksetzung desselben um einen Tag, die für alle nach Mitternacht gemachten Beobachtungen nöthig ist, sofern nicht aus dem Zusammenhang der übrigen Beobachtungen das Gegentheil

hervorgeht, zu vergessen. Jedoch ist dies so wenig von Einfluss, dass ich die einzelnen Fälle nicht näher anzuführen brauche.

1660 October 18 und 20 heisst im Mercurius p. 152: „major Mandibula (α Ceti) imo Lucida Arietis (α Arietis); minor vero aliquando illa in cauda Ceti austr.“ (β Ceti); demnach möchte die Grösse 43 in Argelander's Skala wohl zu hoch sein; ich habe 40 gesetzt. Man bemerkt, dass Hevelius β Ceti bedeutend heller schätzt als α Arietis; heute ist β Ceti merklich schwächer als α Arietis zu schätzen. Die Werthe für α Arietis und β Ceti wurden den Photometrien entnommen.

1660 Octob. 24. Mercurius: „paulo“ major Mandibula, in M. C. „aliquando“ major . . . Argelander hat diese Discordanz anscheinend übersehen; er setzt Mira „paulo“ major Mandibula, was wenig zu den vorhergehenden Beobachtungen passt. Nimmt man die Angabe der ursprünglichern M. C. als die richtige an, so ist alles in Ordnung.

1660 Octob. 31. Damit ändert sich von selbst auch die Grösse für diesen Tag zum Vortheil der ganzen Reihe; die Beobachtung heisst nämlich: major quam die 24; superans multo Mandibulam Ceti.

1660 Nov. 2. Crescebat; superabat Mand. aequebatur fere Caudae Austr. Ceti. Lumine insuper albicante . . . sic ut hoc die ut et mense praecedente, plurimas minores fixas in ♒ et Ceto pro investigandis earum largitudinibus et latitudinibus dimensus fuerim: cum nulla adeo splendida et pro capiendis distantiis commoda, in ea Coeli plaga tum temporis reperiebatur.

Der Stern hat demnach eher zugenommen als abgenommen. Ich habe für November 2 dieselbe Grösse wie October 31 gesetzt.

1660 Dez. 31 Mira kaum 5^m fehlt bei Argelander; ebenso Febr. 2, kaum 7^m. Die Reduction derselben ist allerdings unsicher.

1661 Oct. 19 habe ich weggelassen. Die Beobachtung heisst: „plus plusque decreverat longe minor tamen 5 magn. existens“ (Mercurius). Ebenso heisst es bei Oct. 21 ganz unbestimmt „decrescebat“.

1667 März 13 „Dilucide pariter ea ipsa in collo Ceti apparuit, eadem fere magnitudine.“ (Annus Clim.)
und in der M. C. „Nova itidem distincte apparuit eadem magnitudine fere.“

Eine Abnahme, wie Argelander sie anzunehmen scheint, ist offenbar noch nicht eingetreten.

1671 Sept. 11 und 12: Altera vero in collo Ceti aequabatur illi in ore Ceti, quae est „quartae" magnitudinis.
Ich habe mit Argelander angenommen, dass wie sonst überall mit „ille in ore Ceti" γ Ceti gemeint und dass die vierte Grösse nur ein Druckfehler ist.

1677 Febr. 14 und 1678 Oct. 5 habe ich wegen Unbestimmtheit des Ausdruckes weggelassen.

1678 Novemb. 7, 8 ff. ist Mira mit α Arietis und α Ceti verglichen worden; für α Arietis und β Ceti wurden anstatt der Argelander'schen Werthe immer die genaueren Werthe der Photometrien genommen.

Zu gleicher Zeit mit Hevelius beobachteten den Stern Syvers (Theatrum Cometicum von Lubienietski), Huyghens (s. B. B. VII), Bullialdus, Picard, Cassini, welche Beobachtungen ich nur theilweise nachgeprüft habe. Ich bemerke nur Folgendes: In B. B. VII müssen Maraldi's Beobachtungen 1660 und 1661 getilgt werden; dieselben sind offenbar den Beobachtungen Hevelius' und der früheren französischen Astronomen entnommen, wenn dies auch in der „Histoire de l'Académie" nicht ausdrücklich gesagt ist. Maraldi's eigene Beobachtungen beginnen viel später, natürlich, da er ja erst 1665 geboren wurde.

Ferner ist noch eine Beobachtung von Syvers 1660 Septemb. 27 im Theatrum Cometicum p. 929 vorhanden, die bei Argelander fehlt.

In den Beobachtungen von Syvers in B. B. VII 1662 Oct. 22 muss Oct. 12 statt 22 stehen. Ueber gewisse Epochen der gleichzeitigen französischen Astronomen werde ich später noch ausführlicher sprechen bei den besonderen Bemerkungen über einzelne Maxima.

1677 beginnt die lange Beobachtungsreihe der Astronomen-Familie Kirch, die ich nach den Excerpten Argelander's aus den Originalbeobachtungen von Neuem berechnet habe. Wesentliche Aenderungen an den Argelander'schen Werthen habe ich jedoch nicht vorgenommen. Zu bemerken ist vielleicht nur, dass die Beobachtungen 1701 Nov. 25 und 1702 Aug. 20 anscheinend von Argelander übersehen worden sind. Die späteren

Beobachtungen der Familie Kirch bilden in der glücklichsten Weise die Fortsetzung der Hevel'schen Beobachtungen.

Ausser diesen Beobachtungen sind noch die Beobachtungen von Schultz, Flamsteed, Maraldi und Reyher (A.N. 2530) vorhanden, letztere seit Argelander's Untersuchung neu hinzugekommen. Von diesen habe ich die Flamsteed'schen nicht nachgesehen. Nach 1739 tritt eine Pause in der Beobachtung unseres Sternes ein, indem bis 1746 keine einzige Beobachtung desselben vorliegt und dieselben auch für die folgenden Jahre nur sehr spärlich sind.

Die Beobachtungen von 1746 bis 1821 habe ich mit wenigen Ausnahmen in den Quellen nachgesehen und neu reducirt. Zu denselben neu hinzugekommenen sind einige Beobachtungen Bradley's zwischen 1746 und 1759, welche ich in einer Zusammenstellung, von Auwers an Argelander gesandt, unter Argelander's Manuscripten vorfand, ferner die Beobachtungen der Erscheinung 1780 durch Schröter in Lilienthal, welche Safarik in A. N. 2950 veröffentlicht hat. Mit dem Jahre 1779 beginnen dann wieder regelmässigen Beobachtungen des Sternes, welche von Bode, Wurm, Westphal, Luthmer unterhalten wurden und bis zum Jahre 1821 andauern. Dieselben finden sich in den verschiedenen Bänden des Jahrbuchs von Bode, bis 1812 grösstentheils auch in der Abhandlung von Wurm.

Alle diese Beobachtungen habe ich auf die neu abgeleitete Skala von Argelander reducirt, theils direkt, wenn ich auf die Quellen zurückgehen konnte, theils vermittelst der Beziehung der alten Argelander'schen Skala zur neuen.

Aufstellung der Normalskala. Beziehung der einzelnen Skalen zu dieser. Tafel der Beobachtungen, bezogen auf das System der Normalskala.

Es schien mir nothwendig, ein einheitliches, festbegründetes Helligkeitssystem, das möglichst frei von zufälligen Fehlern sei, zu bilden, worauf alle Beobachtungen bezogen werden konnten. Jede einzelne der früher aufgestellten Skalen ist aber zufälligen Fehlern, individuellen Auffassungsunterschieden etc. sehr unterworfen; diese vom einzelnen Beobachter, den

äusseren Umständen etc. abhängenden Mängel, welche den Skalen anhaften, kann man aber möglichst unschädlich machen, wenn man alle Skalen zu einer einzigen verbindet. Da im ganzen 15 mehr oder weniger vollständige Skalen von verschiedenen Beobachtern zur Verfügung stehen, so darf man wohl mit Recht annehmen, dass ein hieraus gebildetes Normalsystem nur noch wenig von zufälligen Fehlern beeinflusst sein wird; eine solche Normalskala wird also für die Beobachtungen eine feste Unterlage bilden.

Ich glaubte ferner, dass dies neugebildete System denjenigen Beobachtern, welche aus eigenen Beobachtungen keine Skala ableiten können oder wollen, bei der Reduction der Helligkeitsschätzungen des Veränderlichen gute Dienste leisten kann. Die photometrischen Bestimmungen der Vergleichsterne besitzen zwar auch eine hohe Genauigkeit, sind aber, wie wir schon sahen, bezüglich einzelner Sterne gewissen individuellen Unterschieden gegenüber der mit freiem Auge oder Fernrohr gemachten Beobachtung unterworfen; die photometrisch gemessene Helligkeit eines Sternes ist manchmal eine andere als die dem blossen Auge erscheinende, welche doch den Schätzungen nach Argelander's Methode zu Grunde gelegt werden musste; und wenn die Differenzen auch nur geringfügig sind, so können sie doch manchmal recht störend sein und geben zu gefährlichen Fehlern Anlass. Diese kleinen Unterschiede verschwinden aber in dem Aggregat der vielen meist visuellen Skalen praktisch vollständig, so dass das resultirende System doch noch mit vollem Rechte als ein visuelles angesehen werden darf, d. h. als ein solches, welches die relative Helligkeit der Vergleichsterne so wiedergiebt, wie sie einem Normalauge erscheinen würde.

Ich habe nun die Ableitung der Normalskala in zwei Theilen getrennt durchgeführt; zuerst wurde die Skala der hellen Sterne bis etwa 6^m dann die der übrigen Sterne aufgestellt.

a. Ableitung der Normalskala der helleren Vergleichsterne.

Zuerst sind alle Skalen, um sie miteinder vergleichbar zu machen auf diejenige Argelander's reducirt worden.

Reduction der Skala von Heis auf die Argelander'sche Skala, die Vergleichung der beiden Skalen giebt die Gleichungen:

$$
\begin{aligned}
x + \ 6.1\,y &= \ 9.1\\
x + 10.0\,y &= 13.0\\
x + 13.1\,y &= 15.9\\
x + 16.1\,y &= 18.9\\
x + 17.7\,y &= 19.0\\
x + 19.1\,y &= 19.9\\
x + 22.2\,y &= 21.7\\
x + 25.3\,y &= 25.2\\
x + 28.5\,y &= 27.2\\
x + 33.6\,y &= 33.2\\
x + 34.6\,y &= 36.5
\end{aligned}
$$

wo x die Reduction des Nullpunktes, y die Stufenweite der Skala von Heis in Argelanderschen Einheiten bedeutet. Aus diesen Bedingungsgleichungen erhält man folgende Normalgleichungen:

$$
\begin{aligned}
11\,x + \ 226.3\,y &= \ 239.6\\
226.3\,x + 5517.43\,y &= 5687.40
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
x &= + \ 3.68 \text{ Stufen}\\
y &= \ 0.880.
\end{aligned}
$$

Wendet man diese Reductionskonstanten auf die Heis'sche Skala an, so erhält man folgende Zusammenstellung:

Stern	Argelander	Heis red.	A.—H.
b	9.1	9.0	+ 0.1
r	13.0	12.5	+ 0.5
λ	15.9	15.2	+ 0.7
ξ_1	18.9	17.8	+ 1.1
μ	19.0	19.3	— 0.3
ξ_2	19.9	20.5	— 0.6
δ	21.7	23.2	— 1.5
a	25.2	25.9	— 0.7
γ	27.2	28.8	— 1.6
f	33.2	33.2	0.0
α	36.5	34.1	+ 2.4.

Die Grösse der Abweichungen ist im Allgemeinen zufriedenstellend, die grösste Abweichung bei α erklärt sich durch die starke röthliche Färbung

des Sternes: Argelander schätzt im Allgemeinen rothe Sterne etwas zu hell. Der Zeichenwechsel ist jedoch weniger befriedigend, vielmehr ist eine nicht lineare Beziehung zwischen den beiden Skalen angedeutet, die zu ermitteln unter den gegebenen Umständen praktisch jedoch keinen Vortheil bietet.

Reduction der Skala von Schmidt auf Argelander.

Von nun an werden immer nur die Normalgleichungen, die gefundenen Reductionskonstanten und die Vergleichung der respectiven Skalen angeführt werden. Für Schmidt bekommt man:

$$\begin{aligned} 4x + 39.1y &= 110.6 \\ 39.1x + 408.81y &= 1137.41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= +\ 7.00. \\ y &= 2.116. \end{aligned}$$

Demnach hat Schmidt eine ausserordentlich grosse Stufe, was aus anderen Untersuchungen schon bekannt ist. Die Anwendung dieser Werthe auf Schmidt's Skala ergiebt folgende Vergleichung:

Stern	Argelander	Schmidt red.	A.—S.
α	36.5	36.2	+ 0.3
γ	27.2	27.2	— 0.5
a	25.2	25.6	— 0.4
δ	21.7	21.2	+ 0.5.

Reduction der neuen Skala Schönfeld's auf Argelander.

Man erhält die Normalgleichungen:

$$\begin{aligned} 10x + 218.4y &= 220.7 \\ 218.4x + 5709.86y &= 5609.19 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= +\ 3.75 \\ y &= 0.839. \end{aligned}$$

Die Anwendung dieser Werthe giebt:

Stern	Argelander	Schönfeld red.	A.—S.
α	36.5	35.0	+ 1.5
f	33.2	32.5	+ 0.7

Stern	Argelander	Schönfeld red.	A.—S.
γ	27.2	27.7	— 0.5
a	25.2	26.4	— 1.2
δ	21.7	23.3	— 1.6
ξ_2	19.9	20.4	— 0.6
μ	19.0	19.0	0.0
λ	15.9	15.8	+ 0.1
ν	13.0	12.1	+ 0.9
b	9.1	8.4	+ 0.7

Auch hier ist den Abweichungen gemäss der Zusammenhang zwischen den beiden Skalen in Wirklichkeit anscheinend nicht linear.

Reduction von Schönfeld's alter Skala auf Argelander.

Die Endgleichungen sind:

$$\begin{aligned} 9x + 224.4y &= 211.6 \\ 224.4x + 6395.44y &= 5892.10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= + 4.32 \\ y &= 0.770. \end{aligned}$$

Damit erhält man folgende Vergleichung:

Stern	Argelander	Schönfeld red.	A.—S.
α	36.5	34.4	+ 2.1
f	33.2	33.3	— 0.1
γ	27.2	28.0	— 0.8
a	25.2	26.3	— 1.1
δ	21.7	23.2	— 1.6
ξ_2	19.9	19.9	0.0
μ	19.0	18.9	+ 0.1
λ	15.9	15.5	+ 0.4
ν	13.0	12.0	+ 1.0.

Auch hier zeigt sich in den Abweichungen dasselbe Verhalten wie in den anderen Zusammenstellungen.

Reduction der Skala Mastermann's auf Argelander.

$$\begin{aligned} 11x + 2366y &= 239.6 \\ 236.6x + 6183.56y &= 6009.52 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= + 4.96 \\ y &= + 0.782. \end{aligned}$$

Damit ergiebt sich folgende Zusammenstellung:

Stern	Argelander	Mastermann red.	A.—M.
α	36.5	33.9	+ 2.6
f	33.2	33.6	— 0.4
γ	27.2	28.4	— 1.2
a	25.2	25.3	— 0.1
δ	21.7	22.9	— 1.2
ξ_2	19.9	20.6	— 0.7
μ	19.0	19.8	— 0.8
ξ_1	18.9	19.0	— 0.1
λ	15.9	15.1	+ 0.8
r	13.0	12.8	+ 0.2
b	9.1	8.1	+ 1.0.

Bezüglich der Abweichungen ist dasselbe zu bemerken wie vorhin.

Reduction der Skala Krueger's auf Argelander.

$$\begin{aligned} 4x + 33.7y &= 110.6 \\ 33.7x + 474.77y &= 1082.27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x &= + 21.01 \\ y &= 0.788. \end{aligned}$$

Stern	Argelander	Krueger red.	A.—K.
α	36.5	36.1	+ 0.4
γ	27.2	27.8	— 0.6
a	25.2	25.7	— 0.5
δ	21.7	21.0	— 0.7.

Reduction von Plassmann's Skala auf Argelander.

$$7x + 143.4x = 152.6$$
$$143.4x + 3405.08y = 3594.3$$

$$x = + 1.27$$
$$y = 1.002.$$

Stern	Argelander	Plassmann red.	A.—P.
α	36.5	33.8	+ 2.7
γ	27.2	29.8	— 2.6
a	25.2	25.6	— 0.4
δ	21.7	23.2	— 1.5
ξ_2	19.9	16.7	+ 3.2
ν	13.0	14.7	— 1.7
b	9.1	8.8	+ 0.3.

Reduction der Harvard Photometrie auf Argelander.

Die Methode der kleinsten Quadrate ergiebt hier, bei Vernachlässigung der drei hellsten Sterne der Argelander'schen Skala, deren Werthe unsicher sind:

$$11x + 202.1y = 239.6$$
$$202.1x + 4384.79y = 5074.68$$

$$x = + 3.39$$
$$y = 1.001.$$

Damit erhält man folgende Zusammenstellung:

Stern	Argelander	H. P.	A.—H. P.
α	36.5	35.6	+ 0.9
f	33.2	33.4	— 0.2
γ	27.2	27.8	— 0.6
a	25.2	24.1	+ 1.1
δ	21.7	22.5	— 0.8
ξ_2	19.9	19.7	+ 0.2
μ	19.0	19.7	— 0.7
ξ_1	18.9	18.3	+ 0.6

Stern	Argelander	H. P.	A.—H. P.
λ	15.9	16.8	— 0.9
ν	13.0	13.7	— 0.7
b	9.1	7.9	+ 1.2

Der Zeichenwechsel bei den übrigbleibenden Fehlern zeigt, dass die Beziehung zwischen Argelander und H. P. innerhalb der Skala als streng linear angesehen werden darf.

Reduction der Skala von Parkhurst auf Argelander.

Die Normalgleichungen sind:

$$4x + 110.6y = 110.7$$
$$110.6x + 3237.14y = 3203.39$$

$$x = + 5.48$$
$$y = 0.802.$$

Man erhält folgende Zusammenstellung:

Stern	Argelander	Parkhurst	A. P.
α	36.5	36.1	+ 0.4
γ	27.2	28.4	— 1.2
a	25.2	23.5	+ 1.7
δ	21.7	22.6	— 0.9.

Die beiden Skalen haben nur vier Sterne gemeinsam, daher ist die Reduction keine allzu sichere.

Reduction der Skala von Nijland auf Argelander.

Man erhält folgende Normalgleichungen:

$$9x + 175.4y = 200.85$$
$$175.4x + 4117.94y = 4590.99$$

$$x = + 3.41$$
$$y = 0.970.$$

Diese Konstanten ergeben folgende Vergleichung:

Stern	Argelander	Nijland red.	A.—N.
a	36.5	34.6	+ 1.9
f	33.2	33.4	— 0.2.

Stern	Argelander	Nijland red.	A.—N.
γ	27.2	27.8	— 0.6
a	25.2	24.7	+ 0.5
δ	21.7	22.8	— 1.1
μ	19.0	20.8	— 1.8
λ	15.9	16.5	— 0.6
ν	13.0	13.0	0.0
b	9.1	7.3	+ 1.8.

Reduction von Schwab's Skala auf Argelander.

$$5x + 100.5y = 118.31$$
$$100.5x + 2407.75y = 2719.45$$

$$x = + 5.96$$
$$y = 0.881.$$

Man erhält folgende Zusammenstellung:

Stern	Argelander	Schwab red.	A.—S.
α	36.5	35.0	+ 1.5
γ	27.2	27.5	— 0.3
δ	21.7	24.0	— 2.3
ξ_2	19.9	20.1	— 0.2
ν	13.0	11.7	+ 1.3.

Reduction der Potsdamer Durchmusterung auf Argelander.

Die Normalgleichungen heissen, wenn α Arietis bei Argelander mitgenommen wird:

$$10x + 202.8y = 252.39$$
$$202.8x + 4949.46y = 5968.65$$

$$x = + 4.63$$
$$y = 1.016.$$

Damit ergiebt sich folgende Vergleichung:

Stern	Argelander	Potsdam red.	A.—P.
α Arietis	43.5	43.0	+ 0.5
α	36.5	36.2	+ 0.3

Stern	Argelander	Potsdam red.	A.—P.
f	33.2	34.8	— 1.6
γ	27.2	27.0	+ 0.2
a	25.2	23.7	+ 1.5
μ	19.0	20.5	— 1.5
ξ_2	19.9	19.9	0.0
ξ_1	18.9	17.8	+ 1.1
λ	15.9	15.2	+ 0.7
ν	13.0	14.2	— 1.2.

Reduction der Skala von Wendell und Reed auf Argelander.

Die Methode der kleinsten Quadrate ergiebt, wenn μ und λ in der Skala von Wendell und Reed mitgenommen werden:

$$\left\{\begin{array}{l} x = + 1.50 \\ y = 1.1065. \end{array}\right.$$

Damit erhält man folgende Zusammenstellung:

Stern	Argelander	W. u. R. red.	A.—W. u. R.
α	36.5	38.2	— 1.7
f	33.2	35.3	— 2.1
γ	27.2	28.5	— 1.3
a	25.2	25.5	— 0.3
δ	21.7	22.2	— 0.5
ξ_2	19.9	20.7	— 0.8
μ	19.0	16.8	+ 2.2
ξ_1	18.9	19.3	— 0.4
λ	15.9	13.3	+ 2.6
ν	13.0	11.5	+ 1.5
b	9.1	8.4	+ 0.7

Man erhält jedoch eine viel bessere Darstellung, wenn man die beiden Sterne μ und λ, die, wie oben bemerkt wurde, in der Skala von Wendell und Reed eine auffallend geringe Helligkeit haben, nicht verwerthet.

Man bekommt dann:

$$\begin{array}{rcl} 9x + 177.1y & = & 204.7 \\ 177.1x + 4126.37y & = & 4662.69 \\ \hline \end{array}$$

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 3.28 \\ y = 0.989. \end{array}\right\}$$

Stern	Argelander	W. u. R. red.	A.—W. u. R.
α	36.5	36.1	+ 0.4
f	33.2	33.4	— 0.2
γ	27.2	27.4	— 0.2
a	25.2	24.7	+ 0.5
δ	21.7	21.8	— 0.1
ξ_2	19.9	20.4	— 0.5
ξ_1	18.9	19.2	— 0.3
ν	13.0	12.2	+ 0.8
b	9.1	9.4	— 0.3.

Die Abweichungen sind jetzt sehr zufriedenstellend. Diese letztere Reduction ist auch späterhin benutzt worden.

Reduction der aus meinen eigenen Beobachtungen abgeleiteten Skala auf Argelander.

$$\begin{array}{rcl} 11x + 269.1y & = & 239.6 \\ 269.1x + 7773.45y & = & 6756.16 \\ \hline \end{array}$$

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 3.41 \\ y = 0.751. \end{array}\right\}$$

Mit diesen Werthen ist folgende Vergleichung erhalten:

Stern	Argelander	Guthnick red.	A.—G.
α	36.5	35.0	+ 1.5
f	33.2	32.7	+ 0.5
γ	27.2	28.6	— 1.4
a	25.2	25.6	— 0.4
δ	21.7	23.4	— 1.7
ξ_2	19.9	20.3	— 0.4
μ	19.0	18.8	+ 0.2

Stern	Argelander	Guthnick red.	A. — G.
ξ_1	18.9	17.9	+ 1.0
λ	15.9	16.3	— 0.4
ν	13.0	12.3	+ 0.7
b	9.1	8.8	+ 0.3.

Dies ist das Material, welches zur Bildung des Normalsystems verwerthet worden ist. Wenn man die übrig bleibenden Abweichungen betrachtet, so findet man, dass die Beziehung zwischen zwei Skalen im allgemeinen keine lineare ist, wie angenommen wurde. Die Grösse der Abweichungen ist aber fast durchweg so gering, dass es praktisch gar keinen Werth hat, eine dritte Reductionsconstante einzuführen; für die Berechnung derselben dürfte übrigens auch die Zahl der Sterne zu gering sein. Was insbesondere das System Argelander's anbetrifft, so sieht man, dass in demselben die Sterne mittlerer Helligkeit schwächer, die schwächeren heller geschätzt sind als bei Heis, (Schmidt), Schönfeld, Mastermann, (Krueger), (Schwab); zwischen Argelander und den übrigen Skalen ist ein solcher von der Helligkeit abhängender Unterschied nicht bemerkbar. Vorzüglich zwischen der Argelander'schen Skala und den beiden Photometrien ist eine systematische Beziehung zweiten Grades nicht angedeutet.

Die folgende Tafel enthält eine Uebersicht der 15 auf Argelander's Skala reducirten Vergleichstern-Systeme.

Nr. B D			Argelander	Heis	Schmidt	Schönfeld I	Schönfeld II	Mastermann	Krueger	Plassmann	Schwab	H. P.	Parkhurst	Nijland	Wendell und Reed	Potsdam	Guthnick	Mittel	Sonstige Bemerkungen
+ 16° 629	α Tauri	g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53.0	—	—	50.0	53.6	—	52.2	
+ 32° 1581	α Geminorum		—	—	—	—	—	—	—	—	—	47.7	—	—	46.1	45.6	—	46.5	
+ 28° 795	β Tauri	d	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45 5	—	—	44.1	45.1	—	44.9	
+ 44° 1328	β Aurigae	c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43.0	—	—	42.4	—	—	42.7	
+ 22° 306	α Arietis	e	43.6	—	—	—	—	—	—	—	—	41.6	—	—	40.9	43.0	—	42.1	Argelander $p = 1/2$
— 18° 115	β Ceti		—	—	—	—	—	—	—	—	—	41.1	—	—	38.9	—	—	40.0	
+ 32° 855	ι Aurigae	i	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36.3	—	—	—	36.5	—	36.4	
+ 3° 419	α Ceti		36.5	34.1	36.2	34.4	35.0	33.9	36.1	33.8	35.0	35.6	36.1	34.7	36.1	36.2	35.0	35.2	
+ 20° 306	β Arietis	f	33.2	33.2	—	33.3	32.5	33.6	—	—	—	34.0	—	33.4	33.4	34.8	32.7	33.4	
+ 31° 666	ζ Persei	ζ	—	—	—	—	30.7	—	—	—	—	32.4	—	—	—	33.7	—	32.6	Schönfeld $p = 1/2$
+ 30° 91	δ Andromedae		—	—	—	—	—	—	—	—	—	28.7	—	—	—	30.0	—	29.4	
+ 2° 422	γ Ceti		27.2	28.8	27.7	28.0	27.7	28.4	27.8	29.8	27.5	27.8	28.4	27.8	27.4	27.0	28.6	28.0	
+ 2° 317	α Piscium	a	25.2	25.9	25 6	26.3	26.4	25.3	25.7	25.6	—	24.1	23.5	24.7	24.7	23.7	25 6	25.2	
— 0° 406	δ Ceti		21.7	23.2	21.2	23.3	23.3	22.9	21.0	23.2	24.0	22.5	22.6	22.8	21.8	—	23.4	22.6	
+ 7° 388	ξ_2 „		19.9	20.5	—	19.9	20.4	20.6	—	—	20.1	19.7	—	—	20.4	19.9	20.3	20.2	
+ 9° 359	μ „		19.0	19.3	—	18.9	19.0	19.8	—	—	—	19.7	—	20.8	[16.5]	20.5	18.8	19.5	Wend. u. Reed ausgeschl.
+ 8° 345	ξ_1 „		18.9	17.8	—	—	—	19.0	—	—	—	18.3	—	—	19.2	17.8	17.9	18.4	
+ 8° 455	λ „		15.9	15.2	—	15.5	15.9	15.1	—	—	—	16.8	—	16.5	[14.0]	15.2	16.3	15.8	Wend. u. Reed ausgeschl.
+ 2° 290	ξ Piscium		—	—	—	—	—	—	—	13.2	—	15.2	15.0	—	—	15.7	—	15.0	Plassmann $p = 1/2$
+ 4° 418	ν Ceti		13.0	12.5	—	12.0	12.1	12.8	—	14.7	11.7	13.7	—	13.0	12.2	14.2	12.3	12.8	
+ 11° 377	38 Fl. Arietis		—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.2	—	—	—	10.3	—	10.8	
— 1° 353	75 Fl. Ceti	b	9.1	9.0	—	—	8.4	8.1	—	8.8	7.7	7.9	—	7.3	9.4	—	8.8	8.5	
— 1° 322	70 „ „		—	—	—	—	—	6.4	—	8.7	—	7.1	8.1	7.3	7.8	—	9.0	7.8	
— 0° 355	69 „ „		—	—	—	—	—	—	—	7.2	—	6.9	6.8	—	6.4	—	8.4	7.1	
— 2° 375	63 „ „		—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.6	—	4.6	—	—	5.5	4.2	
— 0° 378	396 Bode Ceti		—	3 8	—	—	—	4.9	—	—	—	3.4	—	—	2.3	—	—	3.6	
— 3° 374	71 Fl. Ceti	k	—	1.0	—	—	2.6	—	—	1.3	—	0.4	2.4	—	-0.4	—	3.4	1.5	

Die erste Columne giebt die Nummer des Sternes in der Bonner Durchmusterung, die zweite die Bayer'sche Bezeichnung, die dritte die Bezeichnung nach Argelander in B. B. VII, bezw. Schönfeld in den Wiener Sitzungsberichten etc.; die folgenden Columnen enthalten die einzelnen Skalen auf Argelander's Skala reducirt, die vorletzte das einfache Mittel, für jeden Stern gebildet, die letzte endlich einige Bemerkungen, wenn hiervon abgewichen wurde.

Die früher als verdächtig gekennzeichneten Bestimmungen habe ich nicht verwerthet, mit Ausnahme der von α Arietis bei Argelander, der aber halbes Gewicht gegeben ist.

Den einzelnen Skalen ist gleiches Gewicht gegeben worden aus folgenden Gründen: Erstens weil nicht für jede Skala der mittlere Fehler einer Helligkeitsbestimmung berechnet werden konnte, somit auch das Gewicht unbekannt war, zweitens weil die aus dem mittleren Fehler berechneten Gewichte aus nahe liegenden Gründen wenig zuverlässig sind; es wird nämlich den meisten Beobachtern kaum gelungen sein, sich von der Praeoccupation durch frühere Schätzungen frei zu machen. Je mehr diese aber wirksam war, desto kleiner wird der berechnete mittlere Fehler einer Bestimmung werden. Man würde also event. Beobachtungen, die von diesem Einfluss frei geblieben und deshalb grossen zufälligen Fehlern unterworfen sind, ein kleineres Gewicht geben als anderen Schätzungen, die dem Einfluss sehr unterlegen gewesen sind. Ich müsste z. B. der Skala Plassmann's gemäss dem berechneten mittleren Fehler ein sehr geringes Gewicht geben, obwohl deren Werthe im allgemeinen nahe dieselbe Genauigkeit besitzen, wie die anderen. Drittens würden die Mittelwerthe aber auch nur sehr wenig durch verschiedene Bewerthung der einzelnen Skalen verändert werden, so dass praktisch doch nichts dadurch gewonnen worden wäre.

Macht man 396 B zum Nullpunkt der Skala und dehnt dieselbe noch im Verhältnisse 1 : 1.007, wodurch bezüglich des Umfanges einer Stufe ein sehr naher Anschluss an Potsdam erreicht wird, und die Helligkeiten durch einfache Umkehrung sofort in Grössenklassen verwandelt werden können, so lautet die Normalskala endlich:

Stern	Helligkeiten
α Tauri	48.7
α Geminorum	43.0
β Tauri	41.4
β Aurigae	39.2
α Arietis	38.6
β Ceti	36.5
ι Aurigae	32.9

Stern	Helligkeiten
α Ceti	31.7
β Arietis	29.9
ζ Persei	29.0
δ Andromedae	25.8
γ Ceti	24.4
α Piscium	21.6
δ Ceti	19.0
ξ_2 „	16.6
μ „	15.9
ξ_1 „	14.8
λ „	12.2
ξ Piscium	11.4
ν Ceti	9.2
38 Fl. Arietis	7.2
75 Fl. Ceti	4.9
70 „ „	4.2
69 „ „	3.5
63 „ „	0.6
396 Bode Ceti	0.0
71 Fl. Ceti	−2.1

b. Ableitung der Skala der teleskopischen Vergleichsterne.

Die Skala der teleskopischen Vergleichsterne ist genau analog der Skala der hellen Vergleichsterne construirt worden.

Zuerst wurden die einzelnen Skalen auf das vollständigste System — die Harvard Photometrie — reducirt und dann alle zu einem System vereinigt.

Im Ganzen sind dazu 5 Skalen verwendet worden:

Die H. P., die Skala Schönfeld's, Heis', Wendell's und Reed's und die meinige. Mit H. P. bezeichne ich die aus allen H. P.-Messungen gewonnene Skala der Vergleichsterne.

Reduction der neuen teleskopischen Skala Schönfeld's auf die Harvard Photometrie.

Die Methode der kleinsten Quadrate giebt die Reductionsconstanten

$$\begin{cases} x = -1.53 \\ y = 0.915 \end{cases}$$

Damit wird die folgende Zusammenstellung erhalten:

Stern	H. P.	Schönfeld II. red.	H. P.—S. II.
75 Fl.	+ 4.5	+ 4.8	— 0.3
71 „	— 3.0	— 1.5	— 1.5
m	— 5.9	— 7.4	+ 1.5
n	—13.4	—12.4	— 1.0
p	—12.6	—15.7	+ 3.1
q	—20.8	—20.2	— 0.6
r	—24.6	—23.5	— 1.1
t	—26.2	—27.1	+ 0.9
c	—31.9	—30.8	— 1.1

Die Grösse der Abweichungen ist zufriedenstellend, abgesehen von einer, der bei *p*. Es handelt sich hier jedenfalls um einen Auffassungsunterschied, da nichts dazu berechtigt, den Werth zu verdächtigen.

Reduction der teleskopischen Skala von Heis auf die Harvard-Skala.

Lässt man in der Heis'schen Skala die Werthe für *q* und *s* beiseite, so ergiebt sich nach der Methode der kleinsten Quadrate:

$$\begin{cases} x = -0.68 \\ y = 0.986 \end{cases}$$

und damit die Vergleichung:

Stern	H. P.	Heis red.	H. P.—H.
75 Fl.	+ 4.5	+ 5.3	— 0.8
396 B	0.0	— 0.6	+ 0.6
71 Fl.	— 3.0	— 3.6	+ 0.6
m	— 5.9	— 6.4	+ 0.5
374 B	—12.0	—11.5	— 0.5
p	—12.6	—12.2	— 0.4

Die Sterne q und s lassen die Abweichungen: -3.6 und -8.2.

Lässt man dagegen die helleren Sterne 75 Fl. und 395 B fort, so erhält man unter Mitnahme von q:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +1.27 \\ y = 1.258 \end{array}\right.$$

und folgende Zusammenstellung:

Stern	H. P.	Heis red.	H. P.—H.
71 Fl.	— 3.0	— 2.5	—0.5
m	— 5.9	— 6.0	+0.1
374 B	—12.0	—12.6	+0.6
p	—12.6	—13.4	+0.8
q	—20.8	—19.9	—0.9.

Dagegen s giebt immer noch eine Abweichung von -4.8. Derselbe war für den Kometensucher Heis' offenbar zu schwach, wie auch aus Bemerkungen des Beobachters ersichtlich ist.

Aus der Vergleichung der beiden Zusammenstellungen geht zur Genüge hervor, dass Heis' Stufe für die teleskopischen Beobachtungen eine grössere ist wie für die Schätzungen mit freiem Auge. Die letzte Reduction ist später angewandt worden.

Die Skala von Wendell und Reed.

Sie ist schon auf das System der H. P. bezogen und umfasst die Vergleichsterne:

$$\begin{array}{rl} 71\ \text{Fl.} & = -\ 3.6 \\ m & = -\ 6.7 \\ p & = -12.8 \\ q & = -20.2 \\ t & = -25.8 \\ s & = -28.2 \\ c & = -31.9. \end{array}$$

Reduction der aus meinen Beobachtungen erhaltenen Skala.

Die Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate ergiebt:

$$\left\{\begin{array}{ll} x & -2.75 \\ y & 0.959 \end{array}\right.$$

und damit folgende Zusammenstellung:

Stern	H. P.	Guthnick	H. P.—G.
75 Fl.	+ 4.5	+ 4.2	+ 0.3
70 „	+ 3.7	+ 4.4	— 0.7
71 „	— 3.0	— 2.8	— 0.2
m	— 5.9	— 5.9	0.0
n	—13.4	—14.1	+ 0.7
p	—12.6	—14.1	+ 1.5
q	—20.8	—20.7	— 0.1
r	—24.6	—23.0	— 1.6
t	—26.2	—25.9	—0.3
v	—27.8	—27.8	0.0
s	—28.4	—29.0	+ 0.6.

Nimmt man an, dass die Stufenweite der H. P. für helle und schwache Sterne nahe dieselbe ist, so folgt daraus, dass bei fast allen Beobachtern dieselbe für die teleskopischen Sterne bedeutend grösser ist, als für die hellen, dem blossen Auge sichtbaren.

Da die Zunahme des Stufenwerthes offenbar an der Grenze zwischen den Skalen der hellen und schwachen Sterne plötzlich eintritt, so ist die Ursache derselben wohl in dem alsdann nothwendig werdenden Gebrauch eines stärkeren Instrumentes zu suchen. Es ist nun kein Grund dafür vorhanden, dass auch in den Messungen der H. P. eine merkliche discontinuirliche Aenderung des Stufenwerthes mit der Helligkeit stattfindet; eine solche könnte davon herrühren, dass die schwächeren Sterne mit einem anderen Photometer als die hellen beobachtet worden sind. Dies ist im 23. Bande der H. C. O.-Annalen untersucht worden, wonach sich eine Grössenklasse gemessen mit dem grossen Meridianphotometer, zu einer solchen des kleinen Photometers verhält wie 1 : 1.008; dieser Unterschied ist aber praktisch ohne Einfluss. Continuirliche Aenderungen des Stufenwerthes, die nur von der Helligkeit abhängen, können allerdings vorhanden sein, sind aber nicht schädlich, so lange man dieselben als proportinal der Aenderung der Helligkeit ansehen darf.

Es ist nun noch die alte teleskopische Skala von Schönfeld (Wiener Sitzungsberichte) vorhanden, dieselbe beruht jedoch auf allzu wenig Bestimmungen und ist, vielleicht aus diesem Grunde, in wenig befriedigender

Uebereinstimmung mit den übrigen Bestimmungen. Die Rechnung ergiebt für die Reductions-Constanten:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -1.99 \\ y = 1.124. \end{array}\right.$$

Damit erhält man folgende Zusammenstellung:

Stern	H. P.	Schönfeld I. red.	H. P.—S. I.
m	— 5.9	— 9.2	+3,3
n	—13.4	—11.8	—1.6
p	—12.6	—14.2	+1.6
q	—20.8	—18.5	—2.3
r	—24.6	—23.2	—1.4
t	—26.2	—24.9	—1.3
u	—27.6	—26.9	—0.7
s	—28.4	—28.0	—0.4
v	—27.8	—28.3	+0.5
c	—31.9	—34.1	+2.2.

Die Uebereinstimmung ist in Anbetracht der Umstände immerhin noch ziemlich befriedigend, da die übrigen Bestimmungen jedoch vollständig ausreichen, um das System der teleskopischen Vergleichsterne zu sichern, so habe ich diese Skala nicht verwerthet.

Man erhält demnach folgende Uebersicht über die einzelnen zur Bildung der Normalskala herangezogenen auf die H. P. reducirten Systeme:

Nr. B D			Heis	Schönfeld II.	Wendell u. Reed	Guthnick	H. P.	Mittel
—1° 353	75 Fl.		—	+ 4.8	+ 6.2	+ 4.2	+ 4.5	+ 5.0
—1° 322	70 „		—	—	+ 4.7	+ 4.4	+ 3.7	+ 4.2
—0° 378	396 B		—	—	— 0.8	—	0.0	— 0.4
—3° 374	71 Fl.	k	— 2.5	— 1.5	— 3.6	— 2.8	— 3.0	— 2.7
—5° 438	355 B	m	— 6.0	— 7.4	— 6.7	— 5.9	— 5.9	— 6.4
—4° 394	374 B		—12.6	—	—	—	—12.0	—12.3
—3° 372	371 B	p	—13.4	—15.7	—12.8	—14.1	—12.6	—13.7
—3° 340		n	—	—12.4	—	—14.1	—13.4	—13.3
—4° 379		q	—19.9	—20.2	—20.2	—20.7	—20.8	—20.4
—3° 363		s	—	—	—28.2	—29.0	—28.4	—28.5
—4° 390		t	—	—27.1	—25.8	—25.9	—26.2	—26.3
—3° 375		r	—	—23.5	—	—23.0	—24.6	—23.7
—3° 371		v	—	—	—	—27.8	—27.8	—27.8
—3° 355		c	—	—30.8	—31.9	—	—31.9	—31.5

Die Columnen entsprechen denen in der Uebersicht der nicht teleskopischen Skalen; die dritte Columne enthält die Bezeichnung nach Schönfeld in den Wiener Sitzungsberichten. Bei der Mittelbildung habe ich Heis' und meiner Skala das Gewicht ½ gegeben wegen der geringen Zahl der Beobachtungen, auf denen sie beruhen. Nimmt man für 75 Fl., 70 Fl., 396 B und 71 Fl. die früher aus allen Skalen gefundenen Werthe an und verschiebt die ganze übrige Skala um +0.2 Stufen, wodurch die Summe der Abweichungen der Werthe der vier Sterne in der teleskopischen Skala gegen die der Normalskala der hellen Sterne gleich Null wird, so erhält man schliesslich die endgültig angenommene Normalskala der teleskopischen Vergleichsterne:

Stern	Helligkeit
71 Fl.	— 2.1
m	— 6.2
374 B	—12.1
n	—13.1
p	—13.5
q	—20.2
r	—23.5
t	—26.1
v	—27.6
s	—28.3
c	—31.3.

Da diese Skala auch für die Beobachtung dienen sollte, so suchte ich die beiden Lücken zwischen *m* und 374 B und zwischen *p* und *q* auszufüllen. Leider enthält die allein in Betracht kommende Harvard Photometrie keinen einzigen passenden Stern in der Nähe des Veränderlichen mehr, der mehrmals bestimmt worden ist. Die Ausfüllung der Lücken musste daher unterbleiben.

In folgender Tafel ist die ganze Skala der Vergleichsterne noch einmal im Zusammenhang gegeben. Die Columnen entsprechen den Columnen der früheren Uebersichten.

Normalskala.

No. BD			Helligkeit
+ 16°629	α Tauri	g	48.7
+ 32°1581	α Geminorum		43.0
+ 28°795	β Tauri	d	41.4
+ 44°1328	β Aurigae	e	39.2
+ 22°306	α Arietis	e	38.6
— 18°115	β Ceti		36.5
+ 32°855	ι Aurigae	i	32.9
+ 3°419	α Ceti		31.7
+ 20°306	β Arietis	f	29.9
+ 31°666	ζ Persei	ξ	29.0
+ 30°91	δ Andromedae		25.8
+ 2°422	γ Ceti		24.4
+ 2°317	α Piscium	a	21.6
— 0°406	δ Ceti		19.0
+ 7°388	ξ_2 „		16.6
+ 9°359	μ „		15.9
+ 8°345	ξ_1 „		14.8
+ 8°455	λ „		12.2
+ 2°290	ξ Piscium		11.4
+ 4°418	ν Ceti		9.2
+ 11°377	38 Fl. Arietis		7.2
— 1°353	75 Fl. Ceti	b	4.9
— 1°322	70 „ „		4.2
— 0°355	69 „ „		3.5
— 2°375	63 „ „		0.6
— 0°378	396 Bode Ceti		0.0
— 3°374	71 Fl. Ceti	k	— 2.1
— 5°438	355 Bode Ceti	m	— 6.2
— 4°394	374 „ „		— 12.1
— 3°340		n	— 13.1
— 3°372	371 Bode Ceti	p	— 13.5
— 4°379		q	— 20.2

No. BD		Helligkeit
— 3°375	r	— 23.5
— 4°390	t	— 26.1
— 3°371	r	— 27.6
— 3°363	s	— 28.3
— 3°355	c	— 31.3.

Der mittlere Fehler eines Skalenwerthes ergiebt sich aus den Differenzen der einzelnen Skalenwerthe gegen die Mittel im Durchschnitt zu ± 0.160 Stufen.

Dies ist das in dieser Abhandlung kurz „Normalskala“ genannte System der Vergleichsternhelligkeiten, auf welches ich alle Beobachtungen bezogen habe vermittelst der Beziehungen, welche die einzelnen Skalen zu dieser haben. Diese Beziehungen mussten nun berechnet werden. Da sich ergeben hatte, dass die Stufenweite für die beiden Theile einer Skala bei den meisten Beobachtern nicht dieselbe ist, so habe ich die Reduktion des hellen und lichtschwachen Theiles in jedem Falle getrennt berechnet. Ich gebe nur die immer nach der Methode der kleinsten Quadrate berechneten Reduktionskonstanten x und y und die Vergleichung der Normalskala mit den auf sie reducirten Skalen; N bedeutet Normalskala.

Argelander's neue Skala:

Aus Argelander's Beobachtungen kann man doch noch einen ziemlich guten Werth für 63 Fl. erhalten zu + 4.0, welchen ich hier mitgenommen habe:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -3.41 \\ y = 0.993 \end{array}\right.$$

Stern	Argelander red.	N. — A.
α	32.8	— 1.1
f	29.6	+ 0.3
γ	23.6	+ 0.8
a	21.6	0.0
δ	18.1	+ 0.9
ξ_2	16.3	+ 0.3
μ	15.5	+ 0.4
ξ_1	15.4	— 0.6

Stern	Argelander red.	N. — A.
λ	12.4	— 0.2
ν	9.5	— 0.3
b	5.6	— 0.7
63 Fl.	0.4	+ 0.2.

Die Darstellung lässt nichts zu wünschen übrig.

Argelander's alte Skala in B. B. VII.

$$\left\{\begin{array}{l} x = -4.03 \\ y = 1.008 \end{array}\right\}$$

Stern	Argelander red.	N. — A.
α	31.6	+ 0.1
f	29.0	+ 0.9
γ	24.5	— 0.1
a	22.7	— 1.1
δ	19.0	0.0
ξ_2	17.0	— 0.4
μ	15.2	+ 0.7
ξ_1	15.2	— 0.4
λ	12.2	0.0
ν	9.1	+ 0.1
b	4.6	+ 0.3.

Auf die ältere Argelander'sche Skala hat Sawyer seine Beobachtungen von 1877 reducirt, deshalb musste die Beziehung derselben zur Normalskala berechnet werden.

Heis' Skala (neue Skala).

Skala der hellen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +0.20 \\ y = 0.876 \end{array}\right\}$$

Stern	Heis red.	N. — H.
α	30.5	+ 1.2
f	29.6	+ 0.3
γ	25.2	— 0.8

Stern	Heis red.	N.—H.
a	22.4	— 0.8
δ	19.6	— 0.6
ξ_2	16.9	— 0.3
μ	15.7	+ 0.2
ξ_1	14.3	+ 0.5
λ	11.7	+ 0.5
ν	9.0	+ 0.2
b	5.5	— 0.6
396 B	+ 0.3	— 0.3
71 Fl.	— 2.5	+ 0.4.

Skala der teleskopischen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = + 1.73 \\ y = 1.297 \end{array}\right\}$$

Stern	Heis red.	N.—H.
71 Fl.	— 2.2	+ 0.1
m	— 5.8	— 0.4
374 B	—12 5	+ 0.4
p	—13.4	— 0.1
q	—20.1	— 0.1.

Schmidt's Skala.

Skala der hellen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = + 6.36 \\ y = 1.823 \end{array}\right\}$$

Stern	Schmidt red.	N.—S.
α	31.5	+ 0.2
γ	24.2	+ 0.2
a	22.4	— 0.8
δ	18.6	+ 0.4.

Es war zu befürchten, dass die Beobachtungen geringerer Helligkeiten durch die Reduktionsformel nicht mehr dargestellt würden. Diese Befürchtung hat sich jedoch glücklicherweise nicht bewahrheitet. Wendet man nämlich auf den nachträglich als 70 Fl. identificirten Vergleichstern A

(= — 1.2 in Schmidt's Skala) die Reduktionsformel an, so erhält man + 4.1, N. — S. also + 0.1, d. h. die Reduktionsformel gilt auch noch für die geringeren Helligkeiten.

Die Skala der teleskopischen Vergleichsterne:

Wie wichtig es war, die von Schmidt ausser dem Begleiter zeitweilig gebrauchten teleskopischen Vergleichsterne zu identificiren, wird aus dem Folgenden zu erkennen sein.

Die früher schon gegebene Skala lautete:

71 Fl. = 0.0
m = — 0.7
q = — 6.2
t = — 8.6
s — 8.5.

Die Methode der kleinsten Quadrate liefert:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -3.03 \\ y = 2.819. \end{array}\right.$$

Damit ergiebt sich folgende Zusammenstellung:

Stern	Schmidt red.	N. — S.
71 Fl.	— 3.0	+ 0.9
m	— 5.0	— 1.2
q	—20.5	+ 0.3
t	—27.3	+ 1.2
s	—27.0	— 1.3.

Die in Anbetracht der grossen Stufe und der ziemlich geringen Zahl der Beobachtungen kleinen Abweichungen bestätigen die Richtigkeit der Identificirungen. Die Stufe Schmidt's ist also für die teleskopische Vergleichung um mehr als 50 Procent grösser als für die Beobachtungen mit freiem Auge. Wendet man daher, wie dies im Bande 33 der H. C. O. Annalen geschehen ist, den für letztere Beobachtungen geltenden Stufenwerth (in H. C. O. Bd. 33 zu $0.^m20$ angenommen) auch auf die teleskopischen Vergleichungen an, so werden, da der Veränderliche im Allgemeinen an den Begleiter $9.^m2$ angeschlossen wurde, die Helligkeiten bei 7^m durch die

Reduktion schon um rund 0.6 Grössenklassen kleiner erhalten als sie die Beobachtungen thatsächlich ergeben.

Aber auch mit dem oben ermittelten grösseren Stufenwerth bekommt man die Helligkeiten des Veränderlichen bei 6^m bis 7^m zu klein, da Schmidt in diesen Fällen die Differenz zwischen den Begleiter und dem Veränderlichen viel zu klein schätzt, wie sich aus der Vergleichung mit gleichzeitigen anderen Beobachtungen, welche durch Schätzung kleiner Differenzen erhalten sind, ergiebt. Die betreffenden Beobachtungen Schmidt's verdienen daher nur geringes Gewicht.

Schönfeld's neue Skala.

Die helleren Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -1.52 \\ y = 0.926 \end{array}\right\}$$

Stern	Schönfeld red.	N.—S.
α	32.9	— 1.2
f	30.1	— 0.2
ζ	28.2	+ 0.8
γ	25.0	— 0.6
a	23.5	— 1.9
δ	20.1	— 1.1
ξ_2	16.9	— 0.3
μ	15.3	+ 0.6
λ	11.8	+ 0.4
r	7.7	+ 1.5
b	+ 3.7	+ 1.2
71 Fl.	— 2.8	+ 0.7.

Der Zeichenwechsel ist nicht sehr befriedigend, eine nicht lineare Beziehung der beiden Skalen in der Weise, dass Schönfeld die hellen Sterne heller, die schwachen schwächer schätzt als die Beobachter im Mittel, ist merklich angedeutet. Ich habe diese Beziehung jedoch nicht aufgesucht, da der praktische Erfolg die Mühe, welche eine komplicirte Reduktionsformel bei der späteren Reduktion der Beobachtungen verursacht haben würde, nicht aufwöge.

Die teleskopischen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -1.16 \\ y = 0.916 \end{array}\right\}$$

Stern	Schönfeld red.	N.—S.
71 Fl.	— 1.2	— 0.9
m	— 7.0	+ 0.8
n	— 12.1	— 1.0
p	— 15.4	+ 1.9
q	— 19.8	— 0.4
r	— 23.1	— 0.4
t	— 26.8	+ 0.7
c	— 30.5	— 0.8.

Schönfeld's alte Skala.

Die hellen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +1.21 \\ y = 0.756 \end{array}\right\}$$

Stern	Schönfeld red.	N.—S.
α	30.8	+ 0.9
f	29.7	+ 0.2
γ	24.5	— 0.1
a	22.7	— 1.1
δ	19.8	— 0.8
ξ_2	16.5	+ 0.1
μ	15.6	+ 0.3
λ	12.2	0.0
ν	8.8	+ 0.4.

Die teleskopischen Vergleichsterne:

Obwohl diese Skala von mir gar nicht verwerthet worden ist, bietet es doch vielleicht einiges Interesse, dieselbe mit der Normalskala zu vergleichen, da die ihr zu Grunde liegenden Beobachtungen, die für die neue Skala Schönfeld's nicht verwerthet worden sind, schon ziemlich weit zurückliegen. Wenn auch wahrscheinlich die geringe Zahl der Beobachtungen

die etwas stärkeren Abweichungen verursacht hat, so ist immerhin die Möglichkeit einer geringen Veränderlichkeit eines oder mehrerer der Sterne nicht absolut ausgeschlossen.

Man erhält:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 5.25 \\ y = 1.105 \end{array}\right\}$$

Stern	Schönfeld red.	N. – S.
m	— 9.1	+ 2.9
n	— 11.7	— 1.4
p	— 14.1	+ 0.6
q	— 18.3	— 1.9
r	— 22.9	— 0.6
t	— 24.6	— 1.5
s	— 27.6	— 1.7
v	— 27.9	+ 0.3
c	— 33.6	+ 2.3.

Krueger's Skala.

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 18.45 \\ y = 0.679 \end{array}\right\}$$

Stern	Krueger red.	N. — K.
α	31.4	+ 0.3
γ	24.3	+ 0.1
a	22.5	— 0.9
δ	18.5	+ 0.5.

Die Skala Mastermann's.

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 1.21 \\ y = 0.792 \end{array}\right\}$$

Stern	Mastermann red.	N. – M.
α	30.5	+ 1.2
γ	25.0	— 0.6
a	21.8	— 0.2

Stern	Mastermann red.	N. — M.
δ	19.4	— 0.4
ξ_2	17.1	— 0.5
μ	16.2	— 0.3
ξ_1	15.5	— 0.7
λ	11.5	+ 0.7
ν	9.1	+ 0.1
b	4.4	+ 0.5
70 Fl.	2.8	+ 1.4
396 B.	1.2	— 1.2.

Auch hier deutet die Zeichenfolge ein wenn auch sehr geringfügiges quadratisches Glied an. Auch Mastermann schätzt die hellen Sterne gegenüber der Normalskala zu hell, die schwächeren zu schwach.

Plassmann's Skala.

$$\left\{\begin{array}{l} x = -2.88 \\ y = 1.007 \end{array}\right.$$

Stern	Plassmann red.	N. — P.
α	29.7	+ 2.0
γ	25.8	— 1.4
a	21.6	0.0
δ	19.2	— 0.2
ν	10.6	— 1.4
b	4.7	+ 0.2
70 Fl.	4.6	— 0.4
69 „	3.2	+ 0.3
71 „	— 2.9	+ 0.8.

Die stärkere Abweichung bei α erklärt sich durch die rothe Farbe des Sternes und dem Umstand, dass Plassmann rothe Sterne im Allgemeinen schwächer schätzt als andere Beobachter.

Die Skala der Harvard Photometrie.

Die Beziehung der Normalskala zur H. P. ist einestheils für die Reduktion der auf diese bezogenen photometrischen Beobachtungen Wendell's

nothwendig, andererseits aber auch wichtig als Stütze der Normalskala selbst.

Es ergiebt sich für die helleren Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -0.12 \\ y = 0.9946 \end{array}\right\}$$

Stern	H. P. red.	N.—H. P.
α Tauri	49.0	— 0.3
α Geminorum	43.8	— 0.8
β Tauri	41.9	— 0.5
β Aurigae	39.0	+ 0.2
α Arietis	37.4	+ 1.2
β Ceti	37.1	— 0.6
α	31.5	+ 0.2
f	32.5	— 2.6
γ	24.2	+ 0.2
a	20.4	+ 1.2
δ	19.4	— 0.4
ξ_2	16.4	+ 0.2
μ	16.2	— 0.3
ξ_1	14.4	+ 0.4
λ	12.9	— 0.7
r	9.6	— 0.4
b	4.5	+ 0.4
70	3.6	+ 0.5
69	3.3	+ 0.3
396 B.	— 0.4	+ 0.4
71 Fl.	— 3.1	+ 1.0.

Für β Arietis $= f$ ist der ursprüngliche photometrische Werth genommen worden, daher die stärkere Abweichung. Die Skala, welche den Messungen Wendell's zu Grunde liegt, weicht in mehreren Fällen um einige Zehntel einer Stufe von der von mir angenommenen ab, da ich bei der Mittelbildung aus den einzelnen Katalogwerthen der Harvardphotometrie die Zahl der Beobachtungen berücksichtigt habe, was ursprünglich nicht

geschehen war. Dies hat aber weiter keinen Einfluss auf die Reduktion der Beobachtungen Wendell's.

Die teleskopischen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 0.21 \\ y = 0.9965 \end{array}\right.$$

Stern	H. P. red.	N.—H. P.
75 Fl.	+ 4.8	+ 0.1
70 „	+ 3.9	+ 0.3
396 B	— 0.1	+ 0.1
71 Fl.	— 2.8	+ 0.7
m	— 5.7	— 0.5
374 B	— 11.7	— 0.4
n	— 13.1	0.0
p	— 12.3	— 1.2
q	— 20.5	+ 0.3
r	— 24.3	+ 0.8
t	— 25.9	— 0.2
v	— 27.5	— 0.1
s	— 28.1	— 0.2
c	— 31.6	+ 0.3.

Demnach ist das Verhältniss der Stufenweite der H. P. zur Normalskala für beide Theile der Skala nahe dasselbe, auch die Nullpunkte stimmen nahe überein.

Die Skala von Parkhurst.

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 1.83 \\ y = 0.803 \end{array}\right.$$

Stern	Parkhurst red.	N.—P.
α	32.5	— 0.8
γ	24.8	— 0.4
a	19.9	+ 1.7
δ	18.9	+ 0.1
70 Fl.	4.5	— 0.3
69 Fl.	3.1	+ 0.4
71 „	— 1.3	— 0.8.

Die Skala von D. Flanery.

Skala der helleren Sterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 1.97 \\ y = 0.914 \end{array}\right\}$$

Stern	Flanery red.	N.—Fl.
β	35.8	+ 0.7
α	34.0	— 2.3
γ	24.1	+ 0.3
a	21.2	+ 0.4
δ	18.4	+ 0.6
ξ_2	15.7	+ 0.9
ξ_1	13.6	+ 1.2
ν	9.7	— 0.5
70 Fl.	5.4	— 1.2
75 „	4.3	+ 0.6
63 „	1.5	— 0.9.

Die Skala der teleskopischen Sterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 2.19 \\ y = 0.991 \end{array}\right\}$$

Stern	Flanery red.	N.—Fl.
71 Fl.	— 3.8	+ 1.7
m	— 4.0	— 2.2
n	— 14.7	+ 1.6
q	— 19.1	— 1.1.

Die Skala Nijland's.

Skala der nicht teleskopischen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = +\ 0.12 \\ y = 0.958 \end{array}\right\}$$

Stern	Nijland red.	N.—Nij.
α	31.0	+ 0.7
f	29.7	+ 0.2
γ	24.2	+ 0.2

Stern	Nijland red.	N. — Nij.
a	21.1	+ 0.5
δ	19.3	— 0.3
μ	17.3	— 1.4
λ	13.1	— 0.9
ν	9.	— 0.4
b	4.0	+ 0.9
70 Fl.	4.0	+ 0.2
63 „	1.3	— 0.7
71 „	— 2.8	+ 0.7.

Die Skala der teleskopischen Vergleichsterne:

Dieselbe beruht nicht auf Beobachtungen Nijland's; ihre Werthe sind der B. D. entnommen und auf die H. P. reducirt. Man muss also die Reduktionsformel für die Harvard-Photometrie auf die teleskopischen Beobachtungen Nijland's anwenden.

Die Skala von Pannekoek.

Die hellen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = + 0.47 \\ y = 0.961 \end{array}\right.$$

Stern	Pannekoek red.	N. — P.
γ	23.5	+ 0.9
a	20.7	+ 0.9
ξ_1	15.8	— 1.0
ν	11.0	— 1.8
63 Fl.	— 0.5	+ 1.1.

Die teleskopischen Vergleichsterne:

Für diese sind die B. D.-Grössen zu Grunde gelegt worden; die Reduktion der B. D. auf die Normalskala wird nachher gegeben werden.

Die Skala von Backhouse.

Wie oben schon gesagt wurde, hat Backhouse einen Theil der eingesandten Beobachtungen auf eine Skala bezogen, die früher schon gegeben

worden ist. Ich habe den Stern *i* weggelassen, der nach der Skizze mit B D — 5°438 (m) identisch sein müsste, aber um eine Grössenklasse zu hell angesetzt ist; der Werth würde daher bei der geringen Zahl der Vergleichsterne einen zu grossen Einfluss auf die Reduktionsgrössen gehabt haben. Da die Stufe bei Backhouse sehr variabel ist, so kann ein stark abweichender Werth, besonders wenn er auf nur wenigen Beobachtungen beruht, nicht auffallen.

Man erhält dann:

$$\left\{\begin{matrix} x = -7.10 \\ y = 1.073 \end{matrix}\right\}$$

Stern	Backhouse red.	N. — B.
α	30.5	+ 1.2
γ	24.6	— 0.2
a	22.4	— 0.8
δ	18.8	+ 0.2
ξ_2	17.0	— 0.4
ξ Piscium	13.1	— 1.7
ν	8.2	+ 1.0
b	4.2	+ 0.7.

Zur Berechnung der teleskopischen Schätzungen habe ich diejenigen häufiger gebrauchten teleskopischen Vergleichsterne, welche in der Normalskala sowie auch in der Harvard-Photometrie nicht vorhanden sind, aus den Beobachtungen Backhouse's berechnet und jener unter Berücksichtigung der Verschiedenheit der Stufenwerthe eingefügt.

So erhielt ich die ziemlich guten Werthe:

$$p = -25.0$$
$$m = -25.6$$
$$s = -27.1$$
$$o = -35.$$

Nur der letzte Werth ist etwas unsicher, da er nicht von zwei bekannten Werthen eingeschlossen ist, an die er angeschlossen werden konnte.

Der öfters gebrauchte Vergleichstern η Eridiani ist den theilweise auf direkten Beobachtungen Backhouse's beruhenden Schätzungen gemäss = + 15.6 in der Normalskala gesetzt worden. Die Harvard Photometrie

giebt dafür + 20.1; es musste daher ersterer für die Reduktion verwendet werden.

Die aus meinen Beobachtungen berechnete Skala.

Die hellen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -1.04 \\ y = 0.780 \end{array}\right\}$$

Stern	Guthnick red.	N.—G.
α	31.7	0.0
f	29.4	+ 0.5
γ	25.1	— 0.7
a	22.0	— 0.4
δ	19.7	— 0.7
ξ_2	16.5	+ 0.1
μ	15.0	+ 0.9
ξ_1	14.0	+ 0.8
λ	12.3	— 0.1
ν	8.2	+ 1.0
70 Fl.	4.8	— 0.6
75 „	4.6	+ 0.3
69 „	4.2	— 0.7
63 „	1.1	— 0.5.

Die teleskopischen Vergleichsterne:

$$\left\{\begin{array}{l} x = -2.26 \\ y = 0.971 \end{array}\right\}$$

Stern	Guthnick red.	N.—G.
63 Fl.	+ 0.5	+ 0.1
71 „	— 2.3	+ 0.2
m	— 5.5	— 0.7
n	— 13.7	+ 0.6
p	— 13.7	+ 0.2
q	— 20.4	+ 0.2
r	— 22.7	— 0.8

Stern	Guthnick red.	N. — G.
t	— 25.7	+ 0.4
v	— 27.6	0.0
s	— 28.9	+ 0.6.

Aus den Abweichungen geht hervor, dass bei mir im Gegensatz zu anderen Beobachtern die teleskopischen Schätzungen sicherer sind als die Schätzungen der hellen Sterne (mit einem kleinen Instrument). Dies hat aber wahrscheinlich seinen Grund in den sehr ungünstigen Bedingungen, unter denen ich von meiner Wohnung in Poppelsdorf aus beobachten musste (Fabrikrauch, Strassenbeleuchtung etc.), welche auf die teleskopischen Schätzungen nahe zusammenstehender Sterne weniger Einfluss gehabt haben.

Ausser diesen Skalen habe ich noch eine Anzahl anderer Systeme in Beziehung zu der Normalskala gebracht, welche grösstentheils Beobachtungen zur Basis gedient haben; die Beziehung der Normalskala zur Potsdamer Durchmusterung habe ich berechnet, um ersterer noch eine feste Stütze zu geben. Durch diese Relation in Verbindung mit dem Verhältniss zur Harvard Photometrie wird dieselbe genügend sicher definirt sein.

Die Bonner Durchmusterung.

Die einzelnen Werthe der Bonner Durchmusterung sind zu grossen zufälligen Fehlern unterworfen, als dass man mit den wenigen Sternen von 71 Fl. herab bis c, welche allein in Betracht kommen, eine sichere Reduktion erzielen könnte. Ich habe dieselbe daher indirekt erstrebt. Im Band 33 der H. C. O-Annalen ist die auf viele Sterne begründete Beziehung der B. D. zur Harvard-Photometrie gegeben. Da eine grössere Genauigkeit hier nicht nothwendig ist, kann man für die Harvard-Photometrie auch $x = 0$, $y = 1.000$ setzen, sodass die dortige Beziehung auch für die Normalskala gültig ist.

Man hat dann folgende Vergleichung:

B. D.		N.
$6^m.0$	=	+ 1.0
6.1	=	0.0

B D		N.
$6^m.2$	=	— 1.0
6.3	=	— 2.1
6.4	=	— 3.2
6.5	=	— 4.3
6.6	=	— 5.4
6.7	=	— 6.5
6.8	=	— 7.6
6.9	=	— 8.7
7.0	=	— 9.8
7.1	=	— 10.8
7.2	=	— 11.8
7.3	=	— 12.9
7.4	=	— 13.9
7.5	=	— 14.9
7.6	=	— 15.9
7.7	=	— 17.0
7.8	=	— 18.1
7.9	=	— 19.2
8.0	=	— 20.3
8.1	=	— 21.3
8.2	=	— 22.4
8.3	=	— 23.5
8.4	=	— 24.6
8.5	=	— 25.8
8.6	=	— 27.1
8.7	=	— 28.4
8.8	=	— 29.7
8.9	=	— 31.1
9.0	=	— 33.0
9.1	=	— 35.0
9.2	=	— 38.0.

Die Zehntelstufen sind das Ergebniss einer Curvenausgleichung.

Die Uranometria Oxoniensis.

Die U. O. stand mir nicht zur Verfügung; da jedoch einige Beobachtungsreihen auf dieselbe reducirt sind, so habe ich ihre Beziehung zur Normalskala auf Umwegen ermittelt.

Nach den Potsdamer Untersuchungen besteht zwischen dem ersten Potsdamer Katalog P. D. I und der U. O. folgende Relation:

Grösse	P. D. I — U. O.
$3^m.0$ bis $3^m.5$	$+ 0^m.22$
3.5 „ 4.0	+ 0.24
4.0 „ 4.5	+ 0.14
4.5 „ 5.0	+ 0.08
5.0 „ 5.5	+ 0.12
5.5 „ 6.0	+ 0.11
6.5 „ 7.0	+ 0.11
	+ 0.15
	Mittel $+ 0^m.13$.

Wie gleich gezeigt wird, ist $1^m.00$ der Potsdamer Durchmusterung sehr nahe = 10.0 Stufen der Normalskala und der konstante Unterschied ist 1.2 Stufen in dem Sinne, dass die Potsdamer Grössen in diesen Betrag schwächer sind als die Normalgrössen. Nimmt man eine konstante Differenz zwischen P. D. und U. O. an, was ohne bedeutende Fehler geschehen kann, so hat man also alle Helligkeiten der U. O. um $0^m.01$ zu vermindern, um Normalhelligkeiten zu erhalten; diese Reduktionsgrösse ist aber zu vernachlässigen.

Gould's Uranometria Argentina.

$$\left\{\begin{array}{l} x = + 2.46 \\ y = 0.804 \end{array}\right.$$

Stern	U. A. red.	N. — U. A.
α	31.4	+ 0.3
γ	25.0	— 0.6
δ	18.5	+ 0.5
μ	16.1	— 0.2
ξ_2	15.3	+ 1.3

Stern	U. A. red.	N. — U. A.
ξ_1	16.1	— 1.3
λ	12.1	+ 0.1
ν	9.7	— 0.5
b	3.3	+ 1.6
70 Fl.	3.3	+ 0.9
69 „	4.1	— 0.6
63 „	2.5	— 1.9.

Die Uebereinstimmung der Werthe in beiden Skalen ist in Anbetracht der Verhältnisse eine sehr befriedigende.

Die Grössen des Fundamentalkataloges (Berliner Jahrbuch):

$$\left\{\begin{array}{l} x = + 0.87 \\ y = 0.873 \end{array}\right\}$$

Stern	F. C. red.	N. — F. C.
β	35.8	+ 0.7
α	33.2	— 1.5
γ	24.4	0 0
a	20.1	+ 1.5
δ	18.3	+ 0.7
μ	16.6	— 0.7
λ	13.1	— 0.9.

Die Potsdamer photometrische Durchmusterung.

Zum Schlusse gebe ich noch die wichtige Beziehung der Normalskala zur P. D.:

$$\left\{\begin{array}{l} x = + 1.231 \\ y = 0.9990 \end{array}\right\}$$

Stern	P. D. red.	N. — P. D.
α Tauri	49.4	— 0.7
α Geminorum	41.5	+ 1.5
β Tauri	41.0	+ 0.4
α Arietis	39.0	— 0.4
ι Aurigae	32.6	+ 0.3

Stern	P. D. red.	N. — P. D.
α	32.3	— 0.6
f	30.9	— 1.0
ζ Persei	29.8	— 0.8
δ Andromedae	26.2	— 0.4
γ	23.2	+ 1.2
a	20.0	+ 1.6
ξ_2	16.2	+ 0.4
μ	16.8	— 0.9
ξ_1	14.2	+ 0.6
λ	11.6	+ 0.6
ξ Piscium	12.1	— 0.7
ν	10.6	— 1.4
38 Fl. Arietis	6.8	+ 0.4.

Die Stufenwerthe sind also für die Helligkeiten von ungefähr $1^m.0$ bis $5^m.5$ praktisch als gleich zu betrachten; man braucht an die Werthe des einen Systems nur eine konstante Correktion anzubringen um die entsprechenden Werthe im anderen System zu erhalten. Man kann ferner sagen, dass der Normalskala für die Pogson'sche Verhältnisszahl sehr nahe der Werth 2.50 zu Grunde liegt, welchen auch die neueren grossen Photometrien angenommen haben.

Ehe nun die einzelnen Beobachtungen im Zusammenhang wiedergegeben werden, muss das Verfahren auseinandergesetzt werden, nach dem dieselben berechnet worden sind.

Nachdem für jeden Beobachter die Skala seiner Vergleichsterne ermittelt worden war, wurden die einzelnen Schätzungen auf diese nach der die Variabilität der Stufenweite berücksichtigenden Formel:

$$V = A \pm \frac{p_m}{p_a} \cdot q$$

$$V = B \mp \frac{p_m}{p_a} \cdot r$$

wo p_m die mittlere Differenz der Vergleichsterne A—B bedeutet, p_a die am betreffenden Abend beobachtete. Waren mehr als zwei Vergleichsterne benutzt worden, so wurde im Allgemeinen aus den an Helligkeit an meisten verschiedenen der Stufenwerth des Abends abgeleitet. Abweichungen von

diesem Verfahren sind nur dann vorgekommen, wenn die beobachtete Differenz so stark abweichend von der mittleren war, dass ein offenbar unmöglicher Stufenwerth herauskam. In diesen Fällen wurde die Reduktion mit dem mittleren Stufenwerth vorgenommen; dies ist jedoch nur selten nöthig gewesen. Nur die Beobachtungen Backhouse's sind immer nach dem ersteren Verfahren reducirt worden ohne Rücksicht auf den resultirenden Abendwerth der Stufe, da derselbe bei diesem Beobachter offenbar thatsächlich zwischen weiten Grenzen schwankt.

Da die helleren Vergleichsterne des Veränderlichen zum Theil beträchtlich von diesem entfernt stehen, so mussten die Beobachtungen im Juli, August und Anfang September, sowie die Beobachtungen Ende Februar und März theilweise wegen Extinction verbessert werden.

Es wurde hierbei folgendermaassen verfahren: Für jeden der Sterne wurde für ein mittleres Jahr und die betreffende Polhöhe eine graphische Darstellung der Höhen als Argumente des Stundenwinkels verfertigt, woraus die Höhe auf 0°.1 genau herausgegriffen werden konnte. Mit diesen Höhen als Argumente wurden dann die Extinctionsdifferenzen aus der Extinctionstafel von Müller in den Publikationen des Astrophysikalischen Instituts in Potsdam herausgenommen und nach Abzug des in der Nähe des Meridians geltenden und für nicht zu grosse Stundenwinkel als nahe konstant zu betrachtenden Werthes der betreffenden Extinctionsdifferenz an die Schätzungen angebracht. Der Abzugswerth einer Extinctionsdifferenz kann durch einige Rechnungen leicht gefunden werden. Dies ist wohl überall geschehen, wo es nothwendig und möglich war, d. h. bei Originalschätzungen mit Zeitangabe, jedoch erfahren einzelne Beobachtungen so starke Correktionen, die überdies durch die Beobachtungen selbst nicht bestätigt werden, dass diese für die Bestimmung der Lichtkurven nicht benutzt werden konnten. Nur die Beobachtungen Backhouse's sind nicht wegen Extinction korrigirt worden. Die so erhaltenen Beobachtungen wurden hierauf vermittelst der oben entwickelten Relationen auf die Normalskala reducirt. Das Verfahren bei der Berechnung der alten Beobachtungen ist früher schon angegeben worden.

In der nun folgenden Zusammenstellung der reducirten Beobachtungen sind die einzelnen Columnen für sich verständlich. Die letzte enthält

die Bemerkungen zu einzelnen Beobachtungen; die Bedeutung der verschiedenen Buchstaben ist folgende:

a zweifelhafter Zustand der Atmosphäre.
b Beobachter nicht disponirt.
d Dämmerung.
e wegen Extinction korrigirt.
ee Berechnete mittlere Extinction beträchtlich und durch die Beobachtung nicht bestätigt; in solchen Fällen ist die Beobachtung unkorrigirt geblieben.
h Tiefer Stand des Veränderlichen oder der gebrauchten Vergleichsterne.
m Mond störend.
u Unsicherheit der Beobachtung aus irgend einer anderen Ursache.
n_1 Kepler suchte um den Neumond nach dem Stern, fand ihn aber nicht.
n_2 in der Abnahme.
n_3 Reyher nennt den Stern „satis clara".
n_4 Reyher nennt den Stern „clarissima".
n_5 „decrescens".
n_6 Marg. Kirch nennt den Stern „schwach".
n_7 Beobachtung am Mauerquadranten.
n_8 Beobachtung am Transit.
n_9 im Fernrohr.
n_{10} Siehe A. N. 2950.
n_{11} Verwechslung?
n_{12} Vergleichung mit α Piscium ausgeschlossen, da dieser heller als γ geschätzt wurde.
n_{13} Vergleichsterne *a*, *b*, *c*, *d* nicht zu identificiren, da offenbar andere Sterne damit bezeichnet sind als in den vorliegenden Skizzen der Umgebung Mira's von Backhouse.
n_{14} Comes nicht getrennt von Mira.
CS = Cometensucher, *S* = Sucher.
R = Refraktor, *OG* = Operngucker.
A = freies Auge, *of* = out focus.

Die Mondphasen selbst sind am Fusse jeder einzelnen Lichtkurve in den anhängenden graphischen Darstellungen angegeben. Viele der Beobachtungen von Bode, Wurm u. a. sind gemacht worden, wenn der Stern schon sehr schwach war. Dieselben lassen sich nur sehr unsicher reduciren, sie widersprechen sich auch manchmal; ich habe sie zwar mitgenommen, doch wird man schwerlich ein brauchbares Minimum aus ihnen ableiten können.

Die Beobachtungen des Veränderlichen Mira Ceti von 1596 bis 1900 März.

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1596 August 13	?	Fabricius	
„ 21	32	„	*uu*
October 10?	0	„	*u*
1609 Februar 15	25	„	*uu*
„ 22	25	„	*uu*
März 2	kleiner?	„	
„ 4	kleiner?	„	
August 29	—	Kepler	n_1
1638 Dezember 20	?	Holwarda	
1639 Januar 4	25	„	*u*
Anfang März	15	„	*u*
1642 vor October 3	—	Fullenius	
1644 Aug., Septbr.	—	„	
1647 Februar 28	22	Junge	*u*
März 2	22	„	*u*
1648 Januar 5	27.5	Hevelius	
1659 October 10?	32.5	Syvers	
Dezember 14	21.0	Hevelius	n_2
1660 August 30	—	„	
September 1	0	„	
„ 2	0	„	
„ 10	16.5	„	
„ 18	23.5	„	
„ 20	23.5	„	
„ 23	25.5	„	
„ 27	26.5	„	
„ 27	32.5	Syvers	*u*
„ 28	26.5	Hevelius	
„ 29	26.5	„	
October 1 v.	27.5	„	
„ 2 m.	31.5	„	
„ 4	31.3	„	
„ 10	32.8	„	
1660 October 13	32.8	Hevelius	
„ 18	36.3	„	
„ 20	36.3	„	
„ 24	37.3	„	
„ 31	39.3	„	
November 2	39.3	„	
„ 8	36.3	„	*u*
„ 20	30.3	„	
Dezember 9	22.0	„	
„ 16	20.5	„	
„ 20	16.5	„	
„ 25	13.5	„	
„ 31	6.5	„	*u*
1661 Januar 3	4.5	„	*u*
„ 7	4.0	„	*u*
„ 14	—	„	*m*
„ 17	0	„	*u*
„ 19	— 3	„	*u*
„ 20	— 3	„	*u*
„ 28	— 5	„	*u*
Februar 2	— 6	„	*u*
„ 23	— 1	Bullialdus	*u*
Juli 26	— 2	Hevelius	*u*
August 19	11.5	„	
„ 20	12.5	„	
„ 22	16.5	„	
„ 26	19	Syvers	
„ 27	20.5	Hevelius	
„ 29	23.5	„	
„ 30	23.5	„	
September —	19	Syvers	
„ 2	23.5	Hevelius	
„ 13	25.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1661 September 15	26.5	Hevelius	
„ 18	26.5	„	
„ 26	26.5	„	
October 14	16.5	„	
„ 15	15.5	„	
„ 19	?	„	
„ 21	?	„	
„ 22	10.5	„	*u*
„ 24	8.5	„	*u*
„ 26	6.5	„	*u*
„ 28	4.5	„	*u*
„ 31	—	Syvers	*u*
November 1	2.5	Hevelius	*u*
„ 1	— 1	Bullialdus	*u*
„ 12	— 1	Hevelius	*u*
1662 August 15	29	Huyghens	
September 7	18.5	Syvers	
October 12	1.5	„	
1663 October 1	— 5	„	*u*
„ 4	— 5	„	*u*
1665 November 28	0	Hevelius	
1666 Februar 21	18.5	Syvers	
„ 26	21.5	„	
März 5	21.5	„	
1667 Januar 20	1	Bullialdus	
„ 23	—	Hevelius	
„ 27	14.5	Syvers	*u*
Februar 2	22 5	Hevelius	
„ 9	23.5	„	
„ 10	24.5	„	*u*
„ 11	21.5	Syvers	*u*
„ 12	16	Bullialdus	*u*
„ 24	23.5	Syvers	*u*
„ 24	22	Bullialdus	*u*
„ 26	26	„	*u*
„ 27	26	„	*u*
„ 27	26.5	Hevelius	
März 13	26.5+2.5	„	*c*
1668 October 26	0	„	
November 7	23.5	„	
„ 16	23.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1668 Dezember 25?	21.5	Picard	
1669 Januar 28	19.5	Hevelius	
September 26	2	„	
October 16	26.5	„	
„ 24	32.5	„	
November 14	23.5	Picard	
„ 19	27.5	Hevelius	
1670 August 27	31.3	„	
September 3	?	„	
„ 7	32.3	„	
„ 14	33.3	„	
„ 28	32.3	„	
October 15	32 3	„	
November 19	5.5	„	
Dezember 5	2	„	
1671 August 14	19.5	„	
September 11	23.5	„	
„ 12	23.5	„	
October 30	2	„	
November 3	—	„	
1672 August 11	27.5	„	
September 17	10.5	„	
„ 25	2	„	
1676 März —	26	Cassini	
Dezember 23	33	Hevelius	
„ 31	34.3	„	
1677 Januar 1	35.3	„	
„ 18	36.3	„	
„ 19	36.3	„	
„ 22	36.3	„	
„ 26	34	Flamsteed	
Februar 1	33.3	Hevelius	
„ 7	32.7	„	
„ 9	32.7	„	
„ 10	32.7	„	
„ 14	?	„	*m*
„ 23	27.5	„	
März 6	20.5	„	
„ 8	19.5	„	
November 18	2	G. Kirch	
„ 22	5.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1677 November 23	9.5	Hevelius	
„ 23	8.5	G. Kirch	
„ 24	1	Flamsteed	*u*
„ 25	11	Hevelius	*u*
„ 25	10.5	G. Kirch	
„ 27	12.5	„	
„ 28	12.5	Hevelius	
Dezember 4	21.5	G. Kirch	
„ 6	19.5	Hevelius	
„ 14	20.5	G. Kirch	
„ 15	20.5	„	
„ 18	20.5	„	
1678 Januar 3	?	Hevelius	*m*
„ 3	23.5	G. Kirch	*m*
„ 5	22.5	Hevelius	
„ 7	20.5	G. Kirch	
„ 10	23	Hevelius	
„ 14	21.5	„	
„ 15	21.5	„	
„ 23	20.5	„	
„ 25	20.5	„	
Februar 11	12.5	„	
„ 16	10.5	„	
October 5	5	„	*u*
„ 10	11.5	„	
„ 11	14	„	
„ 12	16.5	„	
„ 16	25.5	„	
„ 18	28.5	„	
„ 20	30.3	„	
„ 22	30.3	„	
„ 23	31.3	„	
November 2	35.3	„	
„ 3	35.3	„	
„ 4	36.3	„	
„ 7	36.3	„	
„ 8	37.7	„	
„ 13	37.7	„	
„ 14	37.7	„	
„ 17	37.7	„	
„ 18	37.7		
1678 November 19	37.7	Hevelius	
Dezember 4	36.3	„	*u*
„ 9	32.7	„	
„ 13	32.7	„	
„ 14	31.3	„	
„ 16	29.5	„	
„ 27	25.5	„	
„ 29	25.5	„	
1679 Januar 8	22.5	„	
„ 15	20.5	„	
„ 19	16 5	„	*u, m*
Februar 2	5	„	*u*
„ 3	3	„	*u*
„ 6	0	„	*u*
September 5	0	„	*u*
„ 10	15 5	„	
„ 12	21.5	„	
„ 14	26.5	„	
„ 19	28 5	„	
1681 August 28	28.5	„	
September 17	30	„	
„ 29	20.5	„	
October 7	15.5	„	
November 9	—	„	
1682 August 25	15.5	„	
September 27	0	„	
October 6	— 3	„	*u*
1683 Juli 31	15.5	„	
August 18	—	„	
1689 October 22	9.5	Flamsteed	
1691 August 19	33	„	
October 27	2	„	
1692 October 8	5	„	
1696 Februar 2	5	Schultz	*u*
„ 20	15	„	*u*
„ 25	22	„	*u*
März 2?	32	„	
1698 Dezember 1	15	Flamsteed	
1699 October 27	10	„	
1700 September 11	10.5	G. Kirch	
„ 21	22.5	„	*u*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1700 September 24	28.5	G. Kirch	
October 5	30.3	„	
„ 13	34.3	„	*u*
„ 20	32.3	Flamsteed	*u*
November 11	34.3	G. Kirch	
„ 12	33.7	„	
„ 26	29.5	„	*m*
Dezember 2	25.5	„	
„ 3	25.5	„	
„ 12	21.5	„	
„ 31	1.5	Flamsteed	
1701 Januar 2	8.5	G. Kirch	
August 28	15	Reyher	*u u*
September 1	21	G. Kirch	
„ 5	25.5	„	
„ 21	?	Reyher	
October 10	30.3	G. Kirch	
„ 20	?	Reyher	
„ 21	26	G. Kirch	*u*
„ 23	22.5	„	
„ 29	22.5	„	
„ 29	29.5	Flamsteed	
„ 30	22.5	G. Kirch	
November 4	20.5	„	
„ 19	11.5	„	
„ 20	11.5	„	
„ 22	11.5	„	
„ 24	4	Flamsteed	
„ 25	8.5	G. Kirch	*a*
Dezember 4	— 1	Flamsteed	
„ 5	2	Reyher	*u*
1702 Juli 31	— 1	Maraldi	*u*
August 1	?	Reyher	n_3
„ 16	15.5	G. Kirch	*u*
„ 19	19.5	„	
„ 20	20.5	„	
„ 22	21.5	„	
„ 23	21.5	„	
„ 25	21.5	„	
„ 31	21.5	„	
1702 September 5	18.5	„	
„ 14	16.5	G. Kirch	
„ 15	16.5	„	
„ 18	16.5	„	
„ 19	16.5	„	
„ 27	16.5	„	
October 2	16.5	„	
„ 4	13.5	„	
„ 7	9	Reyher	
„ 18	11.5	G. Kirch	
„ 21	6.5	„	
„ 31	— 1	Maraldi	
1703 August 3?	22	Cassini	
1707 Februar 25	15.5	G. Kirch	
October 5	0	„	*u*
1708 Dezember 4	10	Reyher	*u*
„ 13	15	„	*u*
„ 15	25.5	G. Kirch	
„ 31	30.3	„	
1709 Januar 3	30.3	„	
„ 12	?	Reyher	n_4
Februar 5	15	„	*u*
September 28	—	G. Kirch	
October 1	0	„	*u*
„ 4	0	„	*u*
„ 5	0	„	*u*
„ 28	10.5	„	
November 5	18.5	„	
Dezember 4	28.5	„	*u*
„ 6	28.5	„	*u*
„ 19	26.5	„	
„ 20	28.5	Marg. Kirch	
1712 August 31	30	Reyher	*u*
September 3	32	„	*u*
„ 4	32	„	*u*
„ 5	32	„	*u*
„ 25	?	„	n_5
„ 26	?	„	n_5
„ 27	?	„	n_5
1713 Juli 26	16.5	Marg. Kirch	*u*
August 2	10.5	„	*u*
„ 24	10.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1713 August 25	10.5	Marg. Kirch	
September 1	9.5	„	
„ 10	—	„	*m*
1714 August 5	10.5	„	
„ 15	?	„	n_6
„ 16	?	„	n_6
„ 19	?	„	n_6
1718 Januar 1	0	Maraldi	*u*
„ 31	29.5	„	
März 1?	29.5	„	
Dezember 3	4	„	*u*
1719 Januar 4	32.3	Chr. Kirch	
„ 5	32.3	„	
„ 8	29.5	„	
„ 9	31.3	Maraldi	
„ 14	32.3	Chr. Kirch	
„ 18	32.3	„	
Februar 5	34.3	„	
„ 9	31.3	Maraldi	
„ 17	28	„	
März 11	18.5	Chr. Kirch	*h*
„ 14	20	Maraldi	*u*, *h*
1720 October 25	19.5	Chr. Kirch	
„ 27	21.5	„	
November 6	21.5	„	
„ 7	20.5	„	
„ 19	25.5	„	
„ 21	25.5	„	
„ 25	26.5	„	
Dezember 2	23.5	„	
„ 10	22	„	
„ 16	21.5	„	
„ 23?	18.5	„	
„ 28	15.5	„	
1721 Januar 26	—	„	
November 13	16.5	„	
„ 14	16.5	„	
„ 23	8.5	„	*u*
Dezember 14	—	„	
1729 November 13	6.5	„	
1729 Dezember 14	16.5	Chr. Kirch	
„ 15	16.5	„	
„ 16	15.5	„	
„ 20	15.5	„	
1730 Januar 7	12.5	„	
„ 12	8.5	„	*u*
„ 17	8.5	„	*u*
Februar 4	1.5	„	*u*
„ 6	1.5	„	*u*
October 9	15.5	„	
„ 20	15.5	„	
„ 29?	16.5	„	
November 2	20.5	„	
„ 15?	22.5	„	
„ 30	22.5	„	
Dezember 9	22.5	„	
„ 13	21.5	„	
„ 31	13.5	„	
1731 Januar 1	15.5	„	
September 25	23.5	„	
October 7	26.5	„	
November 7	16.5	„	
„ 28	13.5	„	
1732 September 18	23.5	„	
„ 27	20.5	„	
1733 October 2	13.5	„	*u*
„ 3	13.5	„	
1737 November 20?	?	„	
Dezember 10?	?	„	
„ 24	21.5	„	
„ 26	18.5	„	
1738 Januar 8	26.5	„	
„ 10	28.5	„	
„ 12	27.5	„	
Februar 11	30.3	„	
„ 15	28.5	„	
„ 16	26.5	„	
„ 21	22.5	„	
November 29	15.5	„	*u*
Dezember 2	15.5	„	*u*
„ 8	20.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1738 Dezember 10	20.5	Chr. Kirch	
„ 16	20 5	„	
1739 Januar 8	18.5	„	
„ 9	15.5	„	
Dezember 19	22.5	„	
1743 October 5	— 5	Ass. Bradleys	n_7
1744 Januar 3	—	Bradley	n_8
.. 8	—	„	n_8
.. 11	—	„	n_8
„ 14	—	„	n_8
November 19	—	Ass. Bradl.	n_7
1745 „ 26	—	„	n_7
Dezember 31	—	Bradley	n_8
1746 Januar 12	— 20	„	u, n_8
.. 15	— 12	„	n_8
.. 21	8	„	n_8
„ 25	6	Ass. Bradl.	n_7
1747 Dezember	12	Wargentin	
„ 17	11	Ass. Bradl.	n_7
1748 Januar 15	16	„	u, n_7
„ 29	20	Bradley	u, n_8
Dezember 16	14	Ass. Bradl.	n_8
1749 Januar 5	15	Bradley	n_8
.. 24	15	„	n_8
„ 24	4	Ass. Bradl.	n_7
1750 Dezember 9	15	Bradley	
1751 August 1?	18.5	Wargentin	
October	—	„	
1752 Juli 15	33	„	
„ 31?	28	„	u
September 10	10	„	u
October 6	20	Bradley	u
„ 31	0	Wargentin	u
1753 August 5	?	„	
.. 30	10	Bradley	
1756 Januar 22	0	Wargentin	u
1757 „ 5	18.5	„	
Februar	18.5	„	u
November 9	0	„	u
Dezember 31	15	„	
1758 Januar 31?	15	„	
1758 September 29	0	Wargentin	u
October 26	10	„	
November 20?	32.5	„	
Dezember 5?	32.5	„	
1759 Februar 15	10	„	
September 20	— 12	Bradley	
October 15?	18.5	Wargentin	
1760 September 15?	18.5	„	
1761 August 15?	18.5	„	
1762 „ 20	18.5	„	
1767 Januar 30	15	„	
Dezember 21	10	„	u
1768 Januar —	18.5	„	u
Februar —	18.5	„	u
November 13	15	„	
Dezember —	32	„	
1769 Februar 10	24	„	
November 20	24	„	
1770 October 8	33	„	
1771 Februar 5	0	„	
September —	18.5	„	
1772 September —	17	„	
Dezember 21	0	„	
1775 November —	—	Bode	n_9
1776 Februar 1?	14.5	„	
September —	— 20	„	uu
1777 Januar 31	18.5	Wargentin	
October 20	—	Herschel	
Dezember 18	15.5	„	
„ 29	18.5	Wargentin	
1778 Januar 26	22	Herschel	
November —	16	Wargentin	
1779 Januar 6	15	Bode	
Februar 12	7	„	
August 22	—	Wargentin	
September 8	— 10	„	
„ 18	14.5	Bode	
„ 18	15.5	Herschel	
October 5	37.3	Wargentin	
„ 6	39.3	Herschel	
„ 15	37.7	Bode	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1779	October	19	41.3	Herschel	
	„	30	43.3	„	
	„	30	45.3	Wargentin	
	November	2	45.3	Herschel	
	„	8	37.3	Bode	
	„	11	45.3	Wargentin	
	„	20	45.3	Herschel	
	„	25	41.3	Wargentin	
	„	27	35.3	Bode	
	„	30	36.3	Herschel	
	Dezember	4	32.7	„	
	„	7	31.3	Wargentin	
	„	9	31.3	Bode	
	„	10	30.3	Wargentin	
	„	25	23.5	„	
	„	29	16.5	Bode	
	„	29	27	Schröter	
	„	30	27	„	
1780	Januar	2	15.5	Wargentin	
	„	4	?	Herschel	
	„	11	?	Wargentin	
	„	24	6.5	Bode	
	„	24	0	Wargentin	
	Februar	7	—	Herschel	
	„	7	—	Pigott	
	„	9	0	Bode	
	September	9	— 2	„	
	„	22	16	Schröter	
	October	2	17	„	
	„	28	— 1?	Bode	n_{10}
	November	23	9	Schröter	
	?	24?	3	„	
	Dezember	25	— 2	„	n
1781	Februar	7	— 5	„	n
	„	22	?	„	
	„	23	?	„	
1782	August	9	34	Goodricke	
	September	5	24.5	„	
	„	15	26	Wurm	
	October	29	0	Pigott	n
	November	1?	3	Wurm	n

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1782	Dezember	30	— 20	Pigott	n
1783	Februar	16	— 25	„	n
	August	25	5	„	n
	Dezember	14	— 27	„	n
1784	September	12	— 8	„	n
	„	13	— 10	Wurm	n
	„	16	0	d'Agelet	n
	October	4	— 15	Wurm	n
	November	16	— 20	„	n
	Dezember	9	— 23	Pigott	n
1785	October	25	?	Wurm	
1786	September	26	—	„	
1787	November	11	— 12	Bode	n
	„	17	— 25	Wurm	n
	Dezember	7	— 5	Bode	
	„	10	0	Wurm	
	„	14	1	„	
	„	16	5	„	
	„	28	16.5	„	
	„	29	16.5	„	
1788	Januar	1—4	21.5	Bode	
	„	4	20.5	Wurm	
	„	5	21.5	Bode	
	„	9	21.5	Wurm	
	„	10	21.5	„	
	„	11	21.5	„	
	„	26	23.5	Bode	n
	Februar	7	22.5	Wurm	
	„	11	23.5	Bode	n
	März	1	20.5	Wurm	
	October	30	— 20	„	
	November	2	— 20	Bode	n
	„	6	— 13	„	n
	„	16	0	Wurm	
	„	18	1	„	
	„	20	3	Bode	
	„	22	2	Wurm	
	„	23	5.5	„	
	„	25	8.5	„	
	„	27	10.5	„	
	„	28	10.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1788 November 29	10.5	Wurm	
Dezember 5	15	Bode	
„ 15	16.5	Wurm	
„ 18	18.5	„	
„ 23	18.5	„	
„ 24	21.5	Bode	
„ 26	21.5	„	
„ 27	18.5	Wurm	
1789 Januar 4	18.5	Bode	
Januar 18? bis 21	15.5	Wurm	
Januar 22	15	Bode	
August 28	— 15	„	u
September 27	— 10	„	u
„ 30	— 15	Wurm	u
October 5	3.5	„	
„ 15	8.5	Bode	
„ 20	14.5	„	
„ 20	10.5	Wurm	
„ 26	12.5	„	
„ 26	19.5	Bode	
November 8	21.5	Wurm	
„ 9	23.5	„	
„ 11	23.5	„	
„ 11	21.5	Bode	
„ 12	23.5	Wurm	
1790 Januar 2	18.5	„	
„ 6	15.5	„	
„ 8	15.5	„	
„ 10	19.5	Bode	u
Februar 6	8.5	„	
„ 10	8	Wurm	
„ 13	5.5	„	
März 6	— 5	Bode	
„ 12	— 5	„	
September 9	14.5	„	
„ 16	21.5	„	
„ 18	20.5	Wurm	
October 8	27.5	„	
„ 17	27.5	„	
„ 21	29	Herschel	
„ 22	21.5	Bode	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1790 November 1	30.3	Wurm	
„ 5	21.5	Bode	
„ 7	27.5	Wurm	
Dezember 1	21.5	„	
„ 12	13.5	„	
Ende Dezember	14.5	Bode	
1791 Januar 1	8.5	„	
„ 1	3	Wurm	
„ 24	— 5	Bode	
„ 25	— 5	Wurm	
„ 29	— 7	„	
Februar 20	— 12	„	u
„ 20	?	Bode	
August 23	14.5	„	
September 25	18.5	„	
October 24	14.5	„	
„ 25	14.5	Wurm	
„ 29	14.5	Bode	
November 15	3	Wurm	
„ 20	8.5	Bode	
Dezember 1	0	„	u
„ 24	— 15	„	u
1792 September 13	32.3	„	
October —	abnehm.	„	
„ 17	21.5	„	
November 8	6	„	
Dezember 13	— 15	„	u
1793 Januar 7	— 15	„	u
Februar 9	—	„	
September 8	2	„	
„ 26	— 10	„	u
„ 29	— 10	Wurm	u
October 10	— 15	Bode	u
1797 Januar 23	14.5	„	
„ 28	18.5	„	
„ 30	21.5	Wurm	
Februar 17	20.5	„	
März 1	30.3	Bode	
„ 6	32.3	„	
1798 Januar 4	5	Piazzi	
„ 10	10	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1798 Januar 11	10	Piazzi	*a*
„ 12	10	„	
„ 13	12	„	*a*
„ 20	14.5	Bode	
Februar 1?	17	Wurm	
„ 14	17	„	
November 11	— 6	Bode	
„ 17	3	Lalande	
Dezember 4	11.5	Bode	
„ 26	21.5	„	
1799 October 1	—	„	
„ 30	20.5	„	
November 10	18.5	Wurm	
„ 11	10	Piazzi	
„ 13	23.5	Bode	
„ 24	21.5	„	
„ 27	21.5	„	
Novbr. 25? bis 29	20	Wurm	
Dezember 1	21.5	„	
„ 16	21.5	Bode	
„ 16	15.5	Wurm	
„ 17	15.5	„	
„ 26	11	„	
1800 September 15	0	Bode	
October 24	35.5	„	
Dezember 17	12	Piazzi	
1801 Januar 17	8	Bode	
September 30	21.5	„	
October 24	18.5	„	
1802 August —	15	Past. Fritsch	*u*
September —	18	„	*u*
October 11	21	„	*u*
„ 22	15	„	*u*
„ 23	11.5	Bode	
November 1	8	Past. Fritsch	*u*
„ 21	3	„	*u*
1803 September 14	0	Bode	
October 6	— 15	„	
1804 September 3	— 5	„	
Dezember 21	3	Wurm	
1806 Januar 22	— 15	Bode	*u*
1807 Januar 1	— 5	Bode	
„ 27	14.5	„	
Februar 2	18.5	„	
März 3	20.5	„	
Dezember 16	35.3	Wurm	
„ 27	37.3	„	
„ 31	30.5	Bode	
1808 Januar 1	36	„	
„ 12	36	„	
„ 21	36	„	
„ 31	36	„	
Februar 15	36	„	
„ 20	30.3	Wurm	
„ 25	32.3	Bode	
März 4	18	„	
„ 5	15	Wurm	
„ 19	—	Bode	*h*
October 16	— 15	„	*u*
„ 21	— 5	„	
November 5	14 5	„	
„ 12	21.5	„	
„ 13	19.5	Wurm	
„ 22	21.5	Bode	
Dezember 12	21.5	„	
1809 Januar 13	18.5	„	
„ 15	18.5	„	
Februar 4	8.5	„	
„ 6	3	„	
October 2	2	„	
„ 29	14.5	„	
November 16	23.5	„	
Dezember 8	19	„	
„ 9	19	„	*a*
„ 19	5	Piazzi	
1810 Januar 22	0	Bode	
Februar 1	— 5	„	
August 22	— 6	„	
September 20	15	„	
October 20	10	Piazzi	
„ 26	17	Bode	
November 14	13	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1810 Dezember 27	5	Bode	
1811 Januar 19	0	„	
Februar 10	— 15	„	*u*
September 14	22.5	„	
„ 20	19	„	
October 11	18	„	
„ 20	18	„	
November 15	15	„	
Dezember 11	0	„	
1812 Januar 3	— 10	„	*u*
Februar 3	— 15	„	*u*
August 31	24.5	„	
September 8	24.5	„	
„ 9	26	„	*u*
October 6	15	„	
November 24	— 5	„	
Dezember 3	— 10	„	*u*
1813 August 31	18.5	„	
September 17	11.5	„	
„ 20	11.5	„	
October 18	— 5	„	
1816 Januar 1	— 15	„	*u*
Februar 21	11.5	„	
„ 24	15	„	
Dezember 15	— 5	„	
„ 20	0	„	
„ 28	5	„	
1817 Januar 8	19	„	
Februar 4	19	„	
„ 19	19	„	
October 9	— 15	Westphal	*u*
„ 10	— 15	„	*u*
November 5	— 15	Bode	*u*
Dezember 4	14.5	„	
1818 Januar 2	28	„	
„ 19	27	Westphal	
„ 21	27	„	
„ 23	27	„	
„ 25	27	„	
„ 27	27	„	
„ 27	25	Bode	
1818 Februar 2	23	Bode	
„ 5	26.5	Westphal	
„ 7	23	Bode	
„ 7	26.5	Westphal	
„ 16	23.5	„	
„ 17	21.5	„	
„ 26	20.5	„	
März 2	16	Bode	
„ 3	15.5	Westphal	
November 25	15	Bode	
„ 25	24.5	Luthmer	
„ 28	25	„	
„ 30	25	„	
Dezember 2	25	„	
„ 3	22.5	„	
„ 18	21.5	„	
„ 21	22.5	„	
„ 24	22.5	„	
„ 26	22.5	„	
„ 27	21.5	Bode	
„ 28	23	W. Struve	
1819 Januar 21	11.5	Bode	
„ 22	11.5	„	
„ 27	8.5	„	
„ 28	8.5	Luthmer	
Februar 16	3	„	
September 21	3	Bode	
October 12	16.5	„	
„ 18	21.5	Luthmer	
„ 26	21.5	„	
November 7	21.5	„	
„ 9	16.5	Bode	
„ 12	19	Struve	
„ 18	18.5	Luthmer	
„ 24	18.5	„	
Dezember 1	18.5	„	
„ 5	18	Struve	
„ 7	16.5	Bode	
„ 7	15.5	Luthmer	
„ 10	15	Struve	
„ 14	13.5	Luthmer	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1819 Dezember 24	11.5	Luthmer	
1820 Januar 6	8.5	„	
„ 9	8.5	Bode	
„ 10	6.5	Luthmer	
„ 13	4.5	Bode	
„ 20	3	„	
Februar 1	1.5	Luthmer	
„ 6	— 5	Bode	
„ 8	— 5	Luthmer	*u*
„ 14	— 5	„	
„ 16	— 6	„	
August 15	—3.5	„	
September 1	21.5	„	
„ 6	30.3	„	
„ 8	31.3	„	
„ 13	31.3	„	
„ 13	35	Bode	
„ 38	32	„	
„ 29	29.5	Luthmer	
„ 30	29.5	„	
„ 30	32	Bode	
October 3	29.5	Luthmer	
„ 15	31.3	„	
November 1	18.5	Bode	
„ 12	20.5	Luthmer	
„ 25	15.5	„	
Dezember 1	6.5	Bode	
„ 23	— 6	„	
„ 27	— 8	Luthmer	
„ 29	— 8	„	
„ 30	— 8	„	
1821 Januar 24	— 12	„	
September 7	20.5	„	
October 18	8	Bode	
„ 23	4	Luthmer	
„ 29	— 6	„	*u*
„ 29	?	Bode	
November 26	— 15	„	*u*
1838 Dezember 13	20.2	Argelander	
„ 17	19.9	„	
„ 18	19.6	„	
1838 Dezember 21	17.6	Argelander	
„ 22	15.6	„	
1839 Januar 12	8.2	„	*a*
„ 17	6.5	„	
September 8	14.8	„	
„ 9	16.3	„	
„ 12	21.6	„	
„ 24	32.8	„	
„ 25	33.3	„	*m*
„ 27	34.8	„	*m*
„ 29	36.3	„	
„ 30	33.6	„	*a*
October 1	34.6	„	
„ 5	38 5	„	
„ 8	38.8	„	
„ 9	37.3	„	
„ 12	36.8	„	
„ 14	37.1	„	
„ 19	33.8	„	*m, a*
„ 27	31.8	„	*h*
„ 31	30.8	„	
November 4	30.8	„	*a*
„ 9	28.4	„	
„ 12	27.3	„	
„ 29	19.9	„	
Dezember 9	16.3	„	
„ 13	14.4	„	
„ 27	7.5	„	
„ 29	7.5	„	
1840 Januar 2	3	„	*a, OG*
„ 5	0	„	„
Juli 29	— 2	„	*CS*
August 1	— 2	„	„
„ 6	0	„	*OG*
„ 8	0.6	„	
„ 21	9.5	„	
„ 23	13.2	„	
„ 29	16.0	„	
„ 30	19.1	„	
„ 31	19.4	„	
September 1	19.1	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1840 September 1	19.4	Argelander	
„ 12	21.5	„	*OG, m*
„ 20	21.8	„	
„ 20	25.2	Heis	
„ 21	20.5	Argelander	
„ 21	26.1	Heis	*a*
„ 25	25.2	„	
„ 27	25.2	„	
„ 27	22.1	Argelander	
„ 27	21.1	„	
„ 29	22.9	„	
„ 29	26.1	Heis	
„ 30	21.6	Argelander	
October 7	24.1	„	*m*
„ 7	26.1	Heis	
„ 9	24.4	Argelander	
„ 10	25.1	„	
„ 17	21.3	„	*a*
„ 17	20.6	„	
„ 17	23.4	Heis	
„ 24	19.3	Argelander	
„ 26	21.2	Heis	
November 4	12.6	„	
„ 4	11.0	Argelander	
„ 9	13.8	„	*m*
„ 12	8.6	Heis	
„ 14	10.7	„	
„ 20	10.7	„	*u*
„ 25	6	„	*u*
„ 25	0	Argelander	
„ 26	— 2.5	Heis	*u*
„ 27	— 2	Argelander	*OG*
Dezember 4	—	Heis	
1841 August 13	21.2	„	*u*
„ 14	22.5	„	
„ 14	21.4	Argelander	
„ 14	23.4	„	
„ 16	24.2	„	
„ 19	22.1	„	
„ 19	22.9	Heis	
„ 20	23.6	Argelander	
1841 August 22	23.6	Argelander	
„ 25	21.6	„	
„ 27	26.1	Heis	
„ 29	26.5	„	
„ 29	22.8	Argelander	
September 9	22.0	Heis	
„ 10	18.6	„	
„ 11	18.8	„	
„ 12	18.6	„	*u*
„ 12	18.4	Argelander	
„ 13	18.3	Heis	
„ 14	17.4	„	
„ 14	18.7	Argelander	
„ 14	18.9	„	
„ 15	18.1	„	*a*
„ 15	16.0	Heis	
„ 19	15.2	Argelander	*a*
„ 20	13.0	Heis	
„ 20	13.7	Argelander	
„ 20	13.9	„	
„ 21	14.8	„	
„ 21	14.8	Heis	
„ 22	13.2	„	
„ 22	14.9	Argelander	
„ 23	12.1	Heis	
„ 27	12.5	„	
October 5	9.8	„	
„ 6	9 5	Argelander	
„ 7	9.0	Heis	
„ 9	9.0	„	
„ 17	0	„	
„ 18	— 1	„	
„ 18	— 1.3	Argelander	
„ 20	2.7	„	
„ 20	— 3	Heis	
„ 21	— 4	„	
„ 22	—	„	
„ 28	—	Argelander	*OG*
1842 Juli 14	27.6	Heis	*d u.*
„ 15	27.0	„	
„ 17	27.1	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1842	Juli	26	30.4	Heis	
	August	4	27.5	„	
	„	5	28.5	„	
	„	8	27.3	„	
	„	11	27.1	„	
	„	12	27.0	„	
	„	14	27.0	„	
	„	14	26.0	Argelander	
	„	15	25.1	„	*e*
	„	15	27.4	Heis	*d*
	„	16	24.4	„	
	„	17	26.5	„	
	„	17	25.9	Argelander	*e*
	„	18	26.3	Heis	
	„	22	24.6	Argelander	*e*
	„	24	24.6	Heis	
	September	2	13.4	„	*u*
	„	2	19.1	Argelander	
	„	3	16.1	Heis	
	„	6	13.5	Argelander	*a*
	„	7	13.2	Heis	
	„	9	10.6	„	
	„	15	7.5	Argelander	*u, m.*
	„	20	—	Heis	*m*
	„	23	—	„	*m*
	October	1	2	„	
	„	4	0	„	
	„	8	— 5	„	*u*
1843	August	1	7.2	Argelander	
	„	3	6.9	Heis	*a*
	„	21	— 1.0	„	
	„	25	— 3	„	*u*
1844	Februar	14	—	Argelander	*O G*
1845	Januar	31	5	„	*u*
	Februar	3	9.5	Schmidt	
	„	4	11	Argelander	*u*
	„	7	12.5	„	
	„	7	15.9	Schmidt	
	„	8	18.6	„	
	„	8	16.2	Argelander	
	„	9	16.9	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1845	Februar	10	15.5	Schmidt	
	„	11	18.0	„	
	„	12	18.0	„	
	„	18	22.4	„	
	„	24	21.5	„	*e*
	„	27	23.2	„	
	März	6	27.0	Heis	
	„	8	25.1	Schmidt	*e*
	„	12	23.7	„	*e*
	„	13	24.4	„	*e*
	„	14	21.1	„	*e*
	November	23	0	„	*u*
	Dezember	20	10.5	Heis	
	„	28	10	Schmidt	*u*
1846	Januar	15	24.1	Heis	
	„	15	24.3	Argelander	
	„	20	23.5	Schmidt	
	„	27	23.3	„	
	„	29	25.8	„	
	„	31	27.5	„	
	Februar	1	29.5	„	
	„	4	29.5	„	
	„	4	28.9	Argelander	
	„	6	28.7	Schmidt	
	„	7	26.4	„	*u*
	„	8	27.0	„	
	„	10	25.7	„	
	„	10	26.9	Argelander	
	„	11	25.2	Schmidt	
	„	21	25.1	„	
	„	21	23.2	Argelander	*e*
	März	3	19.5	Schmidt	*e*
	„	10	20.4	„	*e*
	November	10	10.2	Argelander	
	„	10	10.4	„	
	„	11	10.8	„	
	„	11	10 8	Heis	
	„	11	5.8	Schmidt	
	„	12	7.7	„	
	„	13	13.1	„	
	„	15	18.4	Argelander	*u, a*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1846	November	16	20.6	Argelander	
	„	16	21.8	Heis	
	„	16	18.2	Schmidt	
	„	17	19.1	„	
	„	17	23.0	Heis	
	„	17	22.9	Argelander	
	„	17	23.1	„	
	„	19	24.6	„	
	„	19	23.7	Schmidt	
	„	27	28.6	„	*h, m.*
	Dezember	1	32.8	Argelander	
	„	1	31.5	Schmidt	*m*
	„	4	33.3	„	
	„	4	32.2	Heis	
	„	5	33.3	Schmidt	
	„	7	34.2	„	*a*
	„	13	34.2	„	*a*
	„	13	32.6	Heis	
	„	13	33.6	Argelander	*a*
	„	14	34.7	Schmidt	
	„	14	33.6	Argelander	
	„	15	33.9	Schmidt	*a*
	„	16	33.9	„	
	„	17	33.9	„	
	„	17	33.8	Argelander	*e*
	„	18	34.0	Heis	
	„	18	32.4	Schmidt	
	„	25	29.7	„	
	„	30	34.2	„	*m*
	„	31	35.1	„	*m*
1847	Januar	5	30.6	„	
	„	5	32.0	Argelander	
	„	9	31.2	Schmidt	
	„	9	30.3	„	
	„	9	31.2	„	
	„	10	31.5	„	
	„	10	30.6	„	
	„	10	31.3	Heis	
	„	10	33.3	Argelander	
	„	10	32.6	„	
	„	11	32.8	„	
1847	Januar	11	31.5	Schmidt	
	„	12	33.0	„	
	„	12	33.0	„	
	„	13	33.0	„	
	„	13	32.6	Argelander	
	„	13	29.6	Heis	
	„	14	32.4	Schmidt	
	„	14	31.5	„	
	„	14	32.4	„	
	„	14	31.8	Argelander	
	„	15	31.5	Schmidt	
	„	15	30.1	Heis	
	„	15	32.3	Argelander	
	„	16	31.5	Schmidt	
	„	16	32.4	„	
	„	16	31.8	Argelander	
	„	25	31.3	„	
	„	25	31.5	Schmidt	
	Februar	1	29	„	
	„	5	26.4	„	
	„	23	17.7	„	*e*
	„	23	20.3	Argelander	*e*
	März	1	19.7	„	*e*
	„	5	10.9	Schmidt	*e,u*
	October	16	0	Heis	*u*
	„	28	8.2	„	
	„	29	9.5	Schmidt	*u*
	November	1	7.7	„	*u*
	„	1	9.8	Heis	
	„	2	9.5	Argelander	
	„	2	9.6	„	
	„	2	7.7	Schmidt	
	„	3	12.6	Heis	
	„	5	16.2	„	
	„	5	13.0	Argelander	
	„	5	13.3	„	
	„	5	13.5	„	
	„	5	11.3	Schmidt	
	„	5	11.3	„	
	„	6	12.2	„	
	„	7	17.3	Heis	*a*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1847 November 10	18.0	Heis	
„ 10	17.9	„	
„ 10	12.2	Schmidt	
„ 10	16.6	Argelander	
„ 11	14.1	Schmidt	
„ 18	15.9	„	
„ 18	23.1	Heis	*u, m*
„ 22	17.7	Schmidt	
„ 24	16.8	„	
„ 24	17.9	Heis	
„ 26	16.8	Schmidt	
„ 26	16.4	Argelander	*a*
„ 27	14.1	Schmidt	
„ 28	15.0	„	
„ 29	12.2	„	
„ 29	15.3	Heis	
„ 29	12.5	Argelander	
Dezember 1	13.5	„	
„ 1	11.3	Schmidt	
„ 1	14.4	Heis	
„ 5	13.9	„	
„ 5	10.4	Schmidt	
„ 5	10.8	Argelander	
„ 5	11.4	„	
„ 6	11.8	Schmidt	
„ 6	13.4	Heis	
„ 8	13.2	„	
„ 8	12.1	Argelander	
„ 8	9.5	Schmidt	
„ 11	7.7	„	
„ 11	13.8	Heis	
„ 11	10.1	Argelander	*u*
„ 12	10.8	„	
„ 12	11.8	„	
„ 12	7.7	Schmidt	
„ 12	13.0	Heis	
„ 13	13.0	„	
„ 13	5.8	Schmidt	
„ 14	5.8	„	
„ 14	10.9	Argelander	
„ 24	11.2	Heis	
1847 Dezember 25	5.8	Schmidt	
„ 25	9.5	Argelander	
„ 25	10.0	„	
„ 29	9.9	Heis	
„ 30	9.8	„	
1848 Januar 2	7.2	Argelander	
„ 3	7.9	„	
„ 3	9.4	Heis	
„ 4	7.8	„	
„ 4	7.2	Argelander	
„ 5	9.0	Heis	
„ 7	8.1	„	
„ 7	7.0	Argelander	
„ 8	6.8	Heis	
„ 10	6.4	„	
„ 10	6.5	Argelander	
„ 26	3.1	„	
„ 26	1	Heis	
Februar 1	—	„	
„ 1	— 3.5	Argelander	
August 25	?	Heis	
„ 27	— 5.5	„	*CS*
„ 28	— 6.5	„	*CS*
September 2	— 5.8	„	*a? CS?*
„ 3	— 5.0	„	*CS?*
„ 4	— 4.0	„	*CS?*
„ 19	18.4	Schmidt	
„ 20	21.4	Heis	
„ 20	18.7	Schmidt	*e*
„ 20	17.7	Argelander	
„ 21	19.2	„	
„ 21	19.0	Schmidt	
„ 21	21.7	Heis	
„ 22	20.4	Argelander	
„ 25	22.9	„	
„ 25	22.7	„	
„ 25	23.7	Heis	*a*
„ 25	21.8	Schmidt	
„ 26	24.5	Heis	*a*
„ 29	24.9	Argelander	
„ 29	23.7	Schmidt	*u*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1848 September 30	22.7	Schmidt	*e*
„ 30	26.7	Heis	
October 2	27.4	„	
„ 2	25.7	Argelander	
„ 2	23.0	Schmidt	
„ 3	25.9	Argelander	
„ 6	24.9	„	
„ 6	24.8	Schmidt	
„ 6	27.5	Heis	
„ 7	25.4	Argelander	
„ 7	24.9	Schmidt	
„ 12	25.5	„	
„ 19	26.0	„	
„ 19	25.9	Argelander	
„ 20	27.1	Heis	
„ 20	25.8	Schmidt	
„ 22	24.5	„	
„ 22	27.3	Argelander	
„ 22	26.1	„	
„ 22	27.9	Heis	
„ 23	24.5	Schmidt	
„ 23	26.7	Argelander	*a*
„ 23	26.4	„	
„ 25	26.0	Schmidt	
„ 25	27.0	Heis	
„ 26	27.5	Argelander	
„ 26	27.7	„	
„ 26	25.0	Schmidt	
„ 27	26.8	„	
November 1	25.9	Heis	
„ 2	26.3	„	
„ 7	26.1	„	
„ 7	25.3	Schmidt	
„ 9	26.0	„	
„ 12	24.9	„	
„ 12	25.1	„	
„ 12	26.1	Argelander	
„ 14	26.4	„	
„ 15	24.7	„	
„ 15	24.9	Heis	
„ 15	23.3	Schmidt	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1848 November 19	21.7	Schmidt	
„ 19	23.8	Heis	
„ 20	23.2	Argelander	*u*
„ 21	23.1	Heis	
„ 22	23.1	„	
„ 22	22.9	Argelander	
„ 22	21.1	Schmidt	
„ 25	20.3	„	
„ 25	19.4	Argelander	*a*
„ 25	21.2	Heis	
„ 29	19.0	Schmidt	
„ 30	17.8	„	
„ 30	19.6	Heis	
Dezember 1	18.4	Schmidt	
„ 1	19.5	Heis	
„ 2	19.9	Argelander	
„ 11	14.1	Heis	
„ 11	13.9	Schmidt	
„ 13	12.6	Heis	
„ 14	13.0	„	
„ 14	11.4	Schmidt	
„ 18	11.9	Heis	
„ 18	11.2	„	
„ 18	10.2	Argelander	
„ 20	7.7	Schmidt	
„ 20	9.8	Heis	
„ 20	9.8	Argelander	
„ 21	9.5	Heis	
„ 21	9.0	Argelander	
„ 22	7.6	„	
„ 22	6.9	Heis	
„ 23	6.8	„	
„ 24	7.2	„	
„ 31	3.8	„	
1849 Januar 2	3.6	Argelander	*m*
„ 15	—2.9	„	
„ 15	—	Heis	
„ 22	—4	„	*CS*
Juli 25	—	„	*CS*
„ 27	—	„	*CS*
August 13	—4.2	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1849 August 18	2.8	Heis	
„ 18	1.1	Argelander	
„ 19	1.1	„	
„ 24	6.8	Heis	
„ 25	7.8	„	
„ 25	8.2	Argelander	*b*
„ 31	8.8	Heis	
September 8	13.7	„	
„ 9	12.8	Argelander	
„ 11	12.4	„	
„ 11	15.4	Schmidt	*c*
„ 15	15.4	Heis	
„ 17	16.9	Schmidt	
„ 20	16.0	„	
„ 21	16.3	„	
„ 21	18.1	Argelander	
„ 21	19.1	Heis	
„ 22	20.1	„	
„ 22	18.4	Argelander	
„ 25	19.5	„	
„ 25	17.3	Schmidt	
„ 25	20.7	Heis	
„ 26	21.7	„	
„ 26	19.3	Argelander	
„ 26	17.5	Schmidt	
„ 30	22.6	Heis	
October 5	23.7	„	
„ 9	19.5	„	
„ 9	19.3	Argelander	
„ 9	16.5	Schmidt	
„ 10	16.9	„	
„ 10	19.3	Argelander	
„ 15	18.4	Heis	
„ 17	14.5	Argelander	
„ 18	18.2	Heis	
„ 18	15.6	Argelander	
„ 21	16 0	„	
„ 22	17.8	Heis	
„ 22	16.9	Schmidt	*u*
„ 24	15.1	„	
„ 24	15.1	„	
1849 October 24	16.2	Heis	
November 4	12.6	„	
„ 5	13.2	Schmidt	
„ 5	11.4	„	
„ 9	10.1	Heis	
„ 11	10.8	„	
„ 12	10.8	„	
„ 12	9.6	Schmidt	
„ 13	10.1	Heis	
„ 16	4.9	Schmidt	
„ 19	8.2	Heis	
„ 21	7.0	„	
Dezember 5	0	„	
1850 August 4	?	„	
„ 9	26.8	„	*e*
September 4	25.5	Schmidt	
„ 6	28.1	Heis	
„ 7	27.8	„	
„ 12	26.5	Schmidt	*e*
„ 13	27.0	Heis	
„ 13	25.4	Argelander	
„ 14	26.4	Heis	
„ 15	25.1	Argelander	
„ 15	25.7	Schmidt	
„ 15	24.6	„	
„ 17	23.1	„	
„ 18	22.4	„	
„ 20	22.4	„	
„ 29	22.0	„	
„ 30	21.4	„	
„ 30	26.1	Heis	
October 2	22.0	Schmidt	
„ 6	21.8	„	
„ 6	24.7	Heis	
„ 7	22.6	Schmidt	
„ 8	23.3	„	
„ 9	22.6	„	
„ 16	20.7	Heis	
„ 27	20.8	„	
„ 30	15.4	Schmidt	
November 3	12.7	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1850 November 3	15.4	Heis	
„ 14	9.0	„	
„ 24	4.6	„	
„ 27	3.5	„	
Dezember 2	3.0	„	
1851 Juli 27	21.8	„	*e*
August 5	21.0	„	
„ 6	21.0	„	
„ 19	19.7	„	
„ 25	15.4	„	
„ 28	14.3	„	
September 8	8	„	*u, m*
„ 22	6.4	„	
„ 26	6.1	„	
„ 27	5.9	„	
October 2	4.7	„	
„ 3	4.3	„	
„ 15	— 2.0	„	
„ 20	— 3.9	„	
„ 30	— 12.8	„	*CS*
November 14	— 17.5	„	*CS*
„ 23	— 22.5	„	*u, CS*
Dezember 12	— 21.4	„	*CS*
„ 14	— 23.4	„	*u, CS*
„ 18	— 21.7	„	*CS*
1852 Januar 10	— 26.2	„	*u, CS*
„ 19	— 32.3	„	*u, CS*
Juli 23	23.2	„	*e e*
„ 24	20.5	Argelander	*e*
August 10	12.6	„	*e*
„ 11	12.1	Heis	
„ 12	12.1	Argelander	*e*
„ 17	10.5	„	*e*
„ 17	10.8	Heis	
„ 23	9.8	„	
September 8	0	„	*u*
„ 13	— 2.2	„	
October 16	— 4.0	„	
1853 August 9	0.0	„	
1854 Dezember 11	— 2.1	Oudemans	?
1855 Januar 9	— 2.1	„	?

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1855 Januar 10	— 2.1	Oudemans	?
„ 10	— 12.1	Heis	
„ 13	— 7.1	„	*u*
„ 15	?	„	
„ 16	— 15.5	„	*u*
„ 16	— 1.5	Oudemans	
„ 17	— 1.5	„	
„ 18	— 15.5	Heis	*u*
„ 19	— 1.5	Oudemans	
Februar 9	14.8	„	
„ 9	9.8	Heis	
„ 10	11.0	„	
„ 10	14.8	Oudemans	
„ 16	14.8	Heis	
„ 17	18.0	„	
„ 18	19.0	Oudemans	
„ 19	19.0	„	
März 5	26.3	Heis	
„ 11	21.3	Schmidt	*e*
„ 14	24.3	„	*e*
„ 15	24.0	„	*e*
„ 16	24.3	„	*e*
„ 16	24.2	„	*e*
„ 19	22.4	„	*e*
„ 20	25.1	„	*e*
„ 20	23.7	„	*e*
Juli 26	— 13.9	Schönfeld	*F*
„ 26	— 14.9	„	*S"*
August 5	— 15.1	„	*F*
„ 5	— 17.3	„	*S"*
„ 11	— 17.3	„	*F*
„ 18	— 18.4	„	„
„ 27	— 19.4	„	„
September 7	— 21.1	„	„
„ 7	— 24.1	„	*S"*
„ 22	— 25.6	„	*F*
„ 29	— 24.9	„	„
Dezember 28	9.0	Heis	
„ 31	10.3	„	
„ 31	14.4	Argelander	
1856 Januar 2	15.3	Heis	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1856	Januar	4	15.2	Heis	
	„	10	24.8	Oudemans	
	„	13	28.0	„	
	„	13	27.2	Heis	
	„	13	28.0	Schmidt	
	„	13	26.0	„	
	„	14	27.1	„	
	„	17	29.5	„	
	„	23	33.7	Oudemans	*m, a*
	„	24	30.1	Heis	*u*
	„	25	28.7	Oudemans	*h*
	„	26	33.3	Schmidt	
	„	27	34.4	„	
	„	27	32.2	„	
	„	27	32.4	„	
	„	27	34.6	„	*u*
	„	27	32.1	„	
	„	27	32.4	„	
	„	27	33.9	„	
	„	28	33.9	„	
	„	29	31.5	„	
	„	29	32.4	„	
	„	29	32.9	„	
	„	29	30.5	Heis	
	„	30	33.3	Schmidt	
	„	31	34.0	„	
	„	31	31.5	„	
	Februar	1	29.7	„	
	„	1	32.4	„	
	„	1	32.3	„	
	„	1	32.4	„	
	„	1	31.5	„	
	„	2	32.4	„	
	„	2	32.4	„	
	„	2	31.5	„	
	„	2	32.1	„	
	„	2	33.7	„	
	„	2	32.4	„	
	„	3	30.7	Oudemans	
	„	3	31.3	Heis	
	„	3	30.6	Schmidt	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1856	Februar	3	33.3	Schmidt	
	„	3	31.5	„	
	„	3	31.9	„	
	„	3	32.4	„	
	„	3	31.9	„	
	„	3	31.5	„	
	„	4	31.5	„	
	„	4	32.4	„	
	„	4	32.4	„	
	„	4	31.5	„	
	„	4	34.4	„	
	„	4	32.4	„	
	„	4	33.8	Argelander	*h, e*
	„	4	32.5	Oudemans	
	„	5	29.8	„	
	„	5	32.8	Argelander	
	„	6	32.3	Schmidt	
	„	9	33.4	„	
	„	9	31.5	„	
	„	10	28.7	„	
	„	10	31.8	„	
	„	14	32.1	„	
	„	16	32.8	Argelander	
	„	18	31.5	Schmidt	
	„	24	28.7	„	
	März	6	26.9	„	
	„	7	26.5	„	
	„	7	24.5	Heis	*e*
	„	7	29.4	Argelander	*h, e*
	„	11	27.8	Schmidt	*u*
	September	10	— 29.1	Schönfeld	
	„	26	— 1.7?	Argelander	n_{11}
	„	29	— 1.7?	„	n_{11}
	October	4	— 1.0?	„	n_{11}
	November	19	—	Schmidt	
	„	25	4	„	*u*
	„	26	5	„	*u*
	Dezember	15	14.5	Heis	
	„	15	16.1	Argelander	
	„	16	16.6	„	
	„	16	14.8	Heis	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1856 Dezember 16	8	Schönfeld	*u, a?*
„ 17	13.8	„	
„ 17	13.9	Schmidt	
„ 17	16.9	„	
„ 19	15.1	„	*u*
„ 19	24.2	„	*u*
„ 19	17.2	Heis	
„ 23	21.5	„	
„ 23	16.9	Schmidt	
„ 23	19.0	„	
„ 25	19.1	„	
„ 26	22.4	„	
„ 26	20.9	„	*u*
„ 27	20.0	Krueger	
„ 27	22.0	Schönfeld	*a*
„ 27	21.7	„	*a*
„ 27	23.1	Heis	
„ 28	22.2	Schönfeld	*a*
„ 28	19.3	Krueger	
„ 29	23.1	Schönfeld	
„ 29	23.6	„	
„ 29	22.8	Schmidt	*u*
„ 29	21.0	Krueger	
„ 29	23.9	Argelander	*a*
„ 29	24.5	„	
1857 Januar 2	24.4	„	*h*
„ 2	24.9	Schönfeld	
„ 2	22.2	Krueger	
„ 2	25.3	Schmidt	
„ 2	27.5	„	
„ 2	25.4	„	
„ 2	26.0	„	
„ 3	25.9	Schönfeld	*m*
„ 3	24.4	Argelander	
„ 3	24.6	Krueger	
„ 7	26.2	Schmidt	
„ 7	25.5	„	
„ 7	24.8	„	
„ 8	25.3	„	
„ 8	26.0	„	
„ 8	26.0	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1857 Januar 8	26.0	Schmidt	
„ 8	25.5	„	
„ 8	26.0	„	
„ 9	26.2	„	
„ 9	26.9	„	
„ 9	26.8	„	
„ 9	26.2	„	
„ 9	26.2	„	
„ 9	28.3	Heis	
„ 10	26.4	Schmidt	
„ 10	26.9	„	
„ 10	26.8	„	
„ 10	26.5	„	
„ 10	26.3	„	
„ 16	24	Schönfeld	*u, aa*
„ 16	26.8	Schmidt	
„ 16	26.9	„	
„ 16	27.3	„	
„ 16	26.8	„	
„ 17	26.1	„	
„ 17	26.6	„	
„ 17	26.0	„	
„ 17	26.6	„	
„ 19	26.8	Schönfeld	
„ 19	28.3	Argelander	
„ 19	24.3	Krueger	
„ 20	24.7	„	
„ 20	25.9	Schmidt	
„ 20	26.5	Schönfeld	
„ 20	28.4	Argelander	
„ 21	27.5	Schmidt	
„ 21	26.8	„	
„ 21	26.7	„	
„ 21	26.3	„	
„ 21	25.7	„	
„ 21	26.7	„	
„ 23	27.1	Argelander	
„ 23	25.3	Krueger	
„ 23	25.9	Schönfeld	
„ 24	24.6	Schmidt	*u*
„ 29	25.6	Schönfeld	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1857	Januar	29	27.6	Argelander	
	„	31	25.8	Schönfeld	
	„	31	26.9	Krueger	
	Februar	1	26.7	„	
	„	1	25.7	Schönfeld	*m*
	„	1	28.3	Argelander	
	„	1	27.0	Heis	
	„	1	27.7	Schmidt	
	„	1	27.4	„	
	„	1	27.3	„	
	„	1	27.1	„	
	„	5	25.8	Krueger	
	„	5	27.6	Argelander	
	„	5	27.1	Schmidt	
	„	5	26.9	„	
	„	5	26.6	„	
	„	7	25.7	Krueger	
	„	7	25.5	Schönfeld	
	„	7	26.2	Argelander	
	„	7	26.2	Schmidt	
	„	7	26.0	„	
	„	8	25.2	Schönfeld	
	„	8	26.5	Argelander	
	„	8	24.7	Heis	
	„	8	25.3	Schmidt	
	„	8	24.8	„	
	„	9	25.0	Krueger	
	„	9	25.1	Schönfeld	
	„	9	24.8	Schmidt	
	„	9	24.1	„	
	„	10	24.4	Schönfeld	*d*
	„	11	24.2	Krueger	
	„	12	24.4	„	
	„	12	23.0	Schmidt	
	„	12	25.9	Argelander	*u*
	„	12	23.7	Heis	
	„	14	24.5	Argelander	
	„	14	24.5	Schönfeld	
	„	14	23.4	Krueger	
	„	14	23.1	Heis	
	„	14	24.1	Schmidt	
1857	Februar	14	23.3	Schmidt	
	„	15	21.9	„	
	„	15	21.6	„	
	„	15	23.7	Heis	
	„	15	25.3	Argelander	
	„	15	23.6	Schönfeld	
	„	16	21.8	Schmidt	
	„	16	21.4	„	
	„	16	25.0	Argelander	*a*
	„	17	21.8	Schmidt	
	„	18	20.9	Krueger	
	„	18	19.9	Schmidt	
	„	20	19.6	Krueger	
	„	20	21.1	Schönfeld	
	„	20	23.4	Argelander	
	„	22	19.1	Krueger	
	„	22	19.3	Schmidt	
	„	22	22.3	Argelander	
	„	22	20.5	Schönfeld	
	„	23	23.0	Heis	
	„	23	19.2	Schönfeld	
	„	23	18.3	Schmidt	
	„	24	22.7	Argelander	*d*
	„	24	21.8	„	
	„	24	19.1	Schönfeld	
	„	24	22.7	Heis	
	„	25	17.4	Schmidt	
	„	26	18.4	„	
	März	2	19.9	Argelander	*e*
	„	2	21.2	Heis	
	„	3	15.1	Schmidt	*e*
	October	13	— 17.0	Heis	*CS*
	„	14	— 16.5	„	*CS*
	„	15	— 10.2	Schmidt	*u*
	„	17	— 20?	Monchy	
	„	18	— 15.0	Heis	*CS*
	„	18	— 8.7	Schmidt	*u*
	„	19	— 14.9	Heis	*CS*
	„	20	— 13.9	„	*CS*
	„	23	5	Argelander	*u*
	„	25	— 3.5	Heis	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1857 October 26	?	Monchy	
„ 29	0.0	Heis	*CS*
November 1	4.4	„	
„ 5	5	Schmidt	*u*
„ 5	7.7	Heis	
„ 6	8.4	„	
„ 7	10.7	Mastermann	
„ 8	?	Monchy	*a*
„ 10	9.6	„	*u*
„ 10	11.1	Argelander	
„ 10	12.3	Mastermann	
„ 11	12.3	„	
„ 11	11.0	Argelander	
„ 12	14	Monchy	
„ 13	17.5	Schmidt	
„ 13	17.0	„	
„ 13	16.3	„	
„ 13	15.7	„	
„ 14	14.6	Heis	
„ 14	18.3	Mastermann	
„ 14	16.6	Schmidt	
„ 15	17.1	Argelander	
„ 15	16.6	„	
„ 15	17.8	Heis	
„ 15	16.6	Schmidt	
„ 15	17.5	„	
„ 16	19.2	Argelander	
„ 16	19.0	Heis	
„ 16	17.5	Schmidt	
„ 17	19.7	Heis	
„ 17	20.5	Argelander	
„ 18	21.6	Mastermann	
„ 18	21.2	Argelander	
„ 18	20.6	Heis	
„ 18	18.3	Schmidt	
„ 18	19.2	„	
„ 19	22.8	Heis	
„ 19	20.8	Argelander	
„ 19	20.1	Schmidt	
„ 20	23.7	Heis	
„ 20	20.5	Schmidt	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1857 November 21	19.1	Monchy	
„ 21	23.6	Mastermann	
„ 21	21.4	Schmidt	
„ 22	22.2	„	
„ 22	23.1	„	
„ 22	23.6	Mastermann	
„ 22	19.1	Monchy	
„ 25	25.4	Mastermann	
„ 25	22.7	Schmidt	*u*
„ 27	25.8	Mastermann	
„ 30	25.7	Argelander	
„ 30	28.0	Heis	
„ 30	25.9	Schmidt	
Dezember 1	26.0	Argelander	*h*
„ 1	26.6	Mastermann	
„ 1	27.3	Heis	
„ 1	27.6	Schmidt	
„ 1	26.9	„	
„ 4	26.6	Mastermann	
„ 4	27.4	Argelander	*h*
„ 4	27.9	Heis	
„ 5	21.7	Monchy	
„ 5	26.6	Mastermann	
„ 6	28.5	Argelander	*h*
„ 7	24.4	Monchy	
„ 7	27.0	Mastermann	
„ 7	29.6	Argelander	
„ 8	26.5	Monchy	
„ 8	28.6	Heis	
„ 9	28.2	„	
„ 9	26.5	Monchy	
„ 10	27.5	Mastermann	
„ 10	28	Monchy	
„ 10	28.4	Schmidt	
„ 10	28.4	„	
„ 11	29.5	Monchy	
„ 11	28.3	Mastermann	
„ 12	29.5	Monchy	
„ 12	29.5	Schmidt	
„ 12	30.2	„	
„ 12	31.2	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1857 Dezember 13	30.4	Schmidt	
„ 13	29.1	Mastermann	
„ 13	30	Monchy	
„ 14	31.9	Argelander	*u*
„ 14	31.3	„	
„ 14	31.3	Schmidt	*u*
„ 15	29.7	Mastermann	
„ 15	31	Monchy	
„ 15	30.5	Schmidt	
„ 15	31.2	„	
„ 15	31.2	„	
„ 15	31.5	„	
„ 15	31.1	„	
„ 17	30.2	Argelander	
„ 17	31.6	Schmidt	
„ 17	33.1	„	
„ 17	32.7	„	
„ 17	31.5	„	
„ 18	30.0	Heis	
„ 18	31.4	Argelander	
„ 19	30.1	Mastermann	
„ 20	29.7	„	
„ 20	30.5	Heis	
„ 20	31.2	Argelander	
„ 21	30	Monchy	
„ 22	30	„	
„ 23	29.7	Mastermann	
„ 24	29.3	„	
„ 25	30.5	Heis	
„ 26	30.4	Schmidt	
„ 26	30.6	„	
„ 26	30.3	„	
„ 26	29.7	„	
„ 27	30.7	„	*u*
„ 27	33.3	„	*u*
„ 27	33.3	„	*u*
„ 27	34.2	„	*u*
„ 27	29.7	Mastermann	
„ 28	31.3	Heis	*m, u*
„ 29	29 7	Schmidt	
„ 29	32.9	„	
1857 Dezember 29	30.5	Schmidt	
„ 31	30.3	Argelander	
„ 31	29.1	Heis	
1858 Januar 1	29.3	Mastermann	
„ 3	28.3	Heis	
„ 3	30	Monchy	
„ 3	31.5	Schmidt	
„ 3	30.6	„	
„ 3	30.6	„	
„ 3	31.5	„	
„ 4	27.9	Heis	
„ 4	28.9	Mastermann	
„ 4	31.3	Argelander	
„ 4	28.7	Schmidt	
„ 4	30.6	„	
„ 4	31.5	„	
„ 4	31.1	„	
„ 4	29.7	„	
„ 5	28.9	Mastermann	
„ 5	29.4	Heis	
„ 5	30.7	Argelander	
„ 5	27.8	Schmidt	
„ 5	30.1	„	
„ 5	31.0	„	
„ 5	30.5	„	
„ 6	27.8	„	
„ 6	30.6	„	
„ 6	29.5	„	
„ 7	28.1	Mastermann	
„ 7	29	Monchy	
„ 7	29.7	Heis	
„ 7	30.4	Argelander	
„ 7	28.7	Schmidt	
„ 7	30.2	„	
„ 7	29.6	„	
„ 8	28.1	Mastermann	
„ 8	28.5	Schmidt	
„ 8	29.3	„	
„ 9	28.6	„	
„ 10	28.1	Mastermann	
„ 10	30.0	Argelander	*u*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1858	Januar	11	24.4	Monchy	
	„	11	26.0	Schmidt	
	„	11	28.7	„	
	„	11	28.4	„	
	„	12	27.3	Mastermann	
	„	13	27.3	„	
	„	13	28.3	Heis	
	„	14	27.3	Mastermann	
	„	14	23	Monchy	
	„	14	26.6	Schmidt	
	„	14	28.2	„	
	„	16	27.3	Argelander	
	„	16	23	Monchy	
	„	16	26.9	Schmidt	
	„	17	25.9	„	
	„	17	22.5	Monchy	
	„	17	27.0	Mastermann	
	„	18	27.0	„	
	„	18	27.9	Heis	
	„	21	27.0	„	
	„	21	25 1	Schmidt	
	„	22	27.0	Heis	
	„	22	27.1	Argelander	
	„	22	26.2	Mastermann	
	„	22	23.5	Schmidt	
	„	23	26.2	Mastermann	
	„	23	23.3	Schmidt	
	„	24	26.2	Mastermann	
	„	25	26.5	Heis	
	„	25	25.7	Argelander	*h*
	„	25	23.2	Schmidt	
	„	26	25.3	Argelander	
	„	26	23.7	Schmidt	
	„	27	23.7	„	
	„	27	25.7	Argelander	
	„	28	24.6	„	
	„	28	25.8	Mastermann	
	„	28	23.6	Schmidt	
	„	29	22.9	„	
	„	30	22.4	„	
	„	30	25.4	Mastermann	
1858	Januar	31	24.6	Mastermann	
	Februar	1	24.6	„	
	„	4	22.8	„	
	„	4	19.0	Schmidt	
	„	5	17	Monchy	
	„	5	22.6	Mastermann	
	„	6	22.0	„	
	„	7	19.3	Argelander	
	„	7	23.7	Heis	
	„	7	17.8	Schmidt	
	„	8	18.7	Argelander	
	„	8	21.8	Mastermann	
	„	9	21.9	Heis	
	„	10	21.4	Mastermann	
	„	10	16.0	Schmidt	
	„	11	16.0	„	
	„	11	20.6	Mastermann	
	„	12	20.6	„	
	„	13	15.5	Schmidt	*e*
	„	14	20.5	Heis	
	„	16	14	Monchy	
	„	17	17.8	Heis	
	„	18	17.7	„	
	„	18	17.1	Mastermann	
	„	19	9.5	Schmidt	
	„	20	11.6	Heis	
	März	1	0	Monchy	*u*
	„	4	0	Schmidt	*u*
	„	11	—1.3	Heis	
	„	19	—5.3	„	
	October	1	—4.8	„	
	„	4	—1.4	„	
	„	5	2.8	Mastermann	
	„	6	4.2	„	
	„	6	1.4	Heis	
	„	8	8.1	„	
	„	8	8.0	Argelander	
	„	8	9.1	Mastermann	
	„	9	12.1	„	
	„	9	10.2	Argelander	
	„	9	10.2	Heis	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1858	October	10	11.1	Heis	
	„	10	13.9	Mastermann	
	„	11	16.5	„	
	„	11	12.2	Schmidt	
	„	12	14.1	Argelander	
	„	12	15.4	Heis	
	„	14	18.4	Schmidt	
	„	14	19.6	Mastermann	
	„	15	22.8	„	
	„	15	21.2	Heis	
	„	15	20.7	Argelander	
	„	15	20.2	Schmidt	
	„	16	22.0	„	
	„	16	21.1	Argelander	
	„	16	23.4	Heis	
	„	17	21.8	Schmidt	
	„	17	22.8	Argelander	
	„	18	23.2	Schmidt	
	„	18	23.4	Mastermann	
	„	18	26.3	Heis	
	„	25	27.2	„	
	„	25	26.2	Mastermann	
	„	26	26.6	„	
	„	27	26.6	„	
	„	28	27 0	„	
	„	29	27.9	Heis	
	„	30	27.4	„	
	„	30	25.4	Argelander	*u*
	„	31	24.6	„	
	November	1	27.3	Mastermann	
	„	2	27.9	„	
	„	2	27.8	Schmidt	*u*
	„	3	30.3	„	
	„	3	28.6	„	
	„	3	25.1	Argelander	
	„	3	27.9	Heis	
	„	4	25.6	Argelander	
	„	6	24.4	Backhouse	
	„	7	27.9	Heis	
	„	8	28.9	Mastermann	
	„	9	28.9	Schmidt	
1858	November	9	27.4	Heis	
	„	9	26.1	Argelander	*h*
	„	10	28.3	Schmidt	
	„	11	28.7	Mastermann	
	„	12	27.9	„	
	„	12	26.2	Schmidt	
	„	12	25.6	Argelander	*a*
	„	13	27.0	Heis	
	„	14	27.9	Mastermann	
	„	15	27.3	„	
	„	21	27.0	„	
	„	22	26.6	„	
	„	23	26.1	Schmidt	
	„	23	26.1	Heis	
	„	23	26.2	Argelander	*a, h*
	„	28	24.9	„	
	„	29	26.0	Mastermann	
	„	29	25.2	Schmidt	
	„	29	23.1	„	
	„	30	23.9	Argelander	
	„	30	26.0	Mastermann	
	Dezember	1	25.0	„	
	„	1	22.8	Schmidt	
	„	1	20.9	„	
	„	2	20.7	„	
	„	3	20.7	„	
	„	4	22.6	Argelander	*a*
	„	4	22.5	Heis	
	„	5	19.8	Schmidt	
	„	6	17.5	„	
	„	6	24.6	Mastermann	
	„	8	24.0	„	
	„	9	23.4	„	
	„	9	16.9	Schmidt	
	„	10	23.4	Mastermann	
	„	11	22.8	„	
	„	11	17.2	Schmidt	
	„	12	22.0	Mastermann	
	„	15	19.6	Schmidt	
	„	16	21.2	Mastermann	
	„	16	21.9	Heis	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1858 Dezember 17	21.2	Mastermann	
„ 18	21.0	„	
„ 20	20.2	„	
„ 21	13.2	Schmidt	
„ 22	11.8	„	
„ 22	18.8	Heis	
„ 23	19.4	Mastermann	
„ 24	19.2	„	
„ 24	13.7	Schmidt	
„ 24	17.6	Heis	
„ 25	18.6	Mastermann	
„ 28	17.1	„	
„ 29	16.3	„	
„ 29	10.2	Schmidt	
„ 30	16.5	Heis	
„ 31	16.1	„	
1859 Januar 2	15.5	Mastermann	
„ 3	13.3	„	
„ 4	10.8	Heis	
„ 5	10.7	„	
„ 5	9.5	Schmidt	
„ 6	9.3	Argelander	
„ 6	7.7	Schmidt	
„ 8	9.8	Heis	
„ 8	10.7	Mastermann	
„ 9	9.9	„	
„ 9	9.6	Heis	
„ 9	8.2	Argelander	
„ 10	9.9	Mastermann	
„ 11	4.0	Schmidt	
„ 18	7.0	Mastermann	
„ 20	6.8	„	
„ 22	6.4	Heis	
„ 23	4.4	Mastermann	
„ 24	3.4	„	
„ 26	2.6	„	
„ 27	2.6	„	
„ 27	4.3	Heis	
„ 28	3.8	„	
„ 31	1.8	Mastermann	
Februar 6	0.4	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1859 Februar 7	0.4	Mastermann	
„ 8	0	Heis	
„ 19	— 4	„	
August 3	— 21.0	„	*CS*
„ 6	— 16.7	„	*CS*
„ 25	6.0	„	
„ 30	9.3	„	
„ 31	10.2	„	
„ 31	7.5	Mastermann	
September 2	8.3	„	
„ 3	10.4	Schmidt	
„ 4	10.4	„	
„ 5	11.1	Argelander	
„ 5	10.8	Heis	
„ 5	10.3	Schönfeld	
„ 6	15.3	Mastermann	
„ 8	16.9	„	
„ 10	15.0	Schmidt	
„ 12	21.8	Mastermann	
„ 12	20.7	Argelander	*m*
„ 12	18.6	Schmidt	
„ 12	16.8	Heis	*u, m*
„ 14	23.1	Schmidt	
„ 15	23.5	„	
„ 17	23.7	„	
„ 18	25.6	Heis	
„ 18	25.1	Argelander	
„ 18	26.0	Schmidt	*c*
„ 18	25.6	Mastermann	
„ 18	25.7	Schönfeld	
„ 19	25.5	Schmidt	
„ 19	24.4	Backhouse	
„ 20	26.4	Schmidt	
„ 21	26.0	„	
„ 22	28.3	Heis	*a*
„ 24	29.1	„	
„ 24	27.5	Schmidt	
„ 24	28.0	Argelander	
„ 25	27.5	Schmidt	
„ 25	28.4	„	
„ 26	29.9	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1859 September 27	28.3	Schmidt	
„ 28	29.5	„	
„ 28	28.1	Mastermann	
„ 29	28.1	„	
„ 29	29.4	Schmidt	*e*
„ 29	29.9	„	
„ 29	29.6	Argelander	
„ 30	29.2	Schmidt	*e*
October 1	29.5	„	*e*
„ 1	30.8	„	
„ 1	28.7	Heis	
„ 2	29.7	Schmidt	
„ 2	29.7	„	
„ 3	29.9	„	*u*
„ 3	28.5	Mastermann	
„ 3	29.4	Heis	
„ 3	30.5	Argelander	
„ 3	30.1	„	
„ 4	28.7	Heis	
„ 4	29.3	Mastermann	
„ 4	30.4	Argelander	
„ 5	28.2	Heis	
„ 5	30.4	Argelander	*a*
„ 6	27.7	Heis	
„ 6	29.3	Mastermann	
„ 6	32.4	Schmidt	*e*
„ 7	27.7	Heis	
„ 7	30.6	Argelander	*a*
„ 8	30.2	„	*a*
„ 8	27.7	Heis	
„ 8	34.7	Schmidt	*e*
„ 8	30.8	„	
„ 8	32.4	„	
„ 9	29.3	Mastermann	
„ 9	30.8	Schmidt	
„ 9	30.8	„	
„ 9	31.5	„	
„ 9	32.4	„	
„ 9	30.8	„	
„ 10	29.7	Mastermann	
„ 10	32.4	Schmidt	
1859 October 10	32.4	Schmidt	
„ 10	31.2	„	
„ 11	31.2	„	
„ 12	31.1	Argelander	*a*
„ 12	30.8	„	*a*
„ 12	30.9	Schmidt	
„ 12	30.4	„	
„ 14	29.3	Mastermann	
„ 14	32.7	Schmidt	
„ 14	33.6	„	
„ 14	33.5	„	
„ 14	34.0	„	
„ 15	29.7	Mastermann	
„ 15	34.5	Schmidt	
„ 15	34.0	„	
„ 15	33.3	„	
„ 16	28.7	Heis	*m*
„ 17	32.7	Schmidt	
„ 17	30.8	„	
„ 17	30.6	„	
„ 18	30.8	„	
„ 18	30.8	„	
„ 18	32.2	„	
„ 19	30.3	„	
„ 19	30.8	„	
„ 20	30.3	„	
„ 20	28	Backhouse	
„ 21	29.3	Schmidt	
„ 21	31.0	„	
„ 21	28.1	„	
„ 22	29.0	„	
„ 22	28.3	„	
„ 22	27.9	Heis	
„ 22	29.2	Argelander	*u*
„ 23	28.3	Schmidt	
„ 24	29.6	„	
„ 24	27.5	Heis	
„ 24	29.3	Argelander	
„ 25	29.7	Schmidt	*u*
„ 26	27.8	„	
„ 26	27.3	Mastermann	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1859 October 27	27.6	Schmidt	
„ 28	28.0	„	
„ 28	27.2	Heis	
„ 29	27.2	Schmidt	
„ 29	27.3	Mastermann	
„ 29	24.4	Backhouse	
„ 30	27.2	Schmidt	
„ 31	26.9	„	*u*
November 1	26.5	„	
„ 2	28.1	Argelander	
„ 2	27.2	Schmidt	
„ 2	27.3	Mastermann	
„ 3	26.0	Schmidt	
„ 3	25.7	„	
„ 3	27.0	Heis	
„ 3	27.6	Argelander	
„ 3	27.3	Mastermann	
„ 4	25.7	Schmidt	
„ 5	26.9	„	
„ 6	26.9	„	
„ 6	26 6	Argelander	
„ 6	27.3	Mastermann	
„ 7	26.9	Schmidt	
„ 7	26 4	„	
„ 8	26.2	„	
„ 8	27.6	Argelander	
„ 9	25.7	Schmidt	
„ 10	25.9	Argelander	
„ 11	26.6	Mastermann	
„ 13	23.6	Schmidt	
„ 15	21.6	Backhouse	
„ 16	19.0	„	
„ 18	22.0	Argelander	
„ 18	25.2	Heis	
„ 19	25.0	„	
„ 21	24.2	„	
„ 21	22.4	Argelander	
„ 21	19.0	Backhouse	
„ 23	23.7	Heis	
„ 23	20.9	Argelander	
„ 24	22.0	Mastermann	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1859 November 24	16.2	Schmidt	
„ 25	23.4	Heis	
„ 26	16.9	Schmidt	
„ 27	17.1	„	
„ 28	22.6	Heis	
„ 29	16.2	Schmidt	
„ 30	19.2	Mastermann	
Dezember 2	18.8	Heis	
„ 2	14.4	Schmidt	
„ 3	18.3	Heis	
„ 3	18.7	„	
„ 4	14.1	Schmidt	
„ 8	13.9	Mastermann	
„ 10	12.5	„	
„ 12	10.7	„	
„ 13	10.7	„	
„ 14	11.3	Schmidt	
„ 15	7.3	Heis	
„ 15	10.7	Mastermann	
„ 15	10	Backhouse	*u*
„ 16	7	„	
„ 16	9.9	Mastermann	
„ 17	9.5	„	
„ 17	5.8	Schmidt	
„ 20	6.4	Heis	
„ 21	7.2	Mastermann	
„ 21	5	Backhouse	*u*
„ 23	2	Schmidt	*u*
„ 27	2.8	Mastermann	
„ 29	2.8	„	
1860 Januar 12	0.0	Heis	*CS*
„ 12	1.2	Mastermann	
„ 14	— 0.5	Heis	*CS*
„ 17?	— 1.0	„	*CS*
„ 24	— 4.6	„	*CS*
Februar 9	— 12.5	„	*CS*
„ 10	— 12.5	„	*CS*
„ 14	— 13.1	„	*CS*
„ 23	— 15.7	„	*CS*, *u*
Juli 22	9.1	Mastermann	
„ 23	12.3	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1860	Juli	24	13.1	Mastermann	
	„	24	13.7	Schmidt	
	„	25	13.3	Mastermann	
	„	30	15.5	„	*u*
	„	31	18.2	„	
	August	1	19.8	„	
	„	3	20.0	Schmidt	
	„	4	21.8	Mastermann	
	„	5	22.8	„	
	„	9	24.9	Schmidt	*e*
	„	10	24.9	„	
	„	10	24.2	„	
	„	11	24.4	„	
	„	12	24.0	„	*e*
	„	13	24.4	„	
	„	15	27.3	Mastermann	
	„	16	24.9	Schmidt	*e*
	„	17	27.7	Mastermann	
	„	17	26.9	Heis	
	„	18	25.1	Schmidt	*e*
	„	20	25.7	„	*e*
	„	21	26.7	„	
	„	22	28.5	Mastermann	
	„	24	26.2	Schmidt	*e*
	„	24	26.2	„	*e*
	„	25	27.4	„	
	„	26	29.7	Mastermann	
	„	27	28.6	Schmidt	
	„	28	28.9	„	
	„	28	29.7	Mastermann	
	„	29	30.6	Schmidt	
	„	30	30.8	„	
	„	30	30.8	„	
	„	30	30.3	„	
	„	30	29.3	Mastermann	
	„	31	29.3	„	
	„	31	30.6	Schmidt	*h*, *u*
	September	1	32.4	„	
	„	2	33.3	„	
	„	2	31.1	„	
	„	2	29.7	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1860	September	2	29.7	Mastermann	
	„	3	29.7	„	
	„	3	33.2	Schmidt	
	„	4	29.5	Heis	
	„	4	32.4	Schmidt	
	„	4	33.5	„	
	„	5	30.6	„	
	„	5	31.5	„	
	„	5	31.5	„	
	„	6	32.4	„	
	„	6	29.9	Heis	
	„	7	33.3	Schmidt	
	„	7	32.4	„	
	„	8	32.8	„	
	„	9	32.4	„	
	„	9	30.1	Mastermann	
	„	9	30.4	Heis	
	„	10	32.1	Schmidt	
	„	11	32.4	„	
	„	11	32.4	„	
	„	11	31.3	Heis	
	„	11	33.3	Backhouse	
	„	12	31.0	Heis	
	„	12	32.4	Schmidt	
	„	13	30.3	Mastermann	
	„	13	33.3	Backhouse	
	„	14	30.3	Mastermann	
	„	14	31.5	Schmidt	
	„	15	31.5	„	
	„	15	30.5	Mastermann	*u*
	„	16	30.0	„	
	„	17	30.0	„	
	„	17	30.5	Heis	
	„	18	30.0	Mastermann	
	„	18	32.4	Schmidt	
	„	19	31.5	„	
	„	20	30.6	„	
	„	20	30.6	„	
	„	21	30	Backhouse	
	„	21	29.5	Mastermann	
	„	21	31.5	Schmidt	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1860 September 21	30.6	Schmidt	
„ 22	29.8	Heis	
„ 23	29.4	Mastermann	
„ 23	30.5	Schmidt	
„ 24	29.7	„	
„ 25	30.6	„	
„ 25	30.6	„	
„ 25	29.7	„	
„ 26	30.6	„	
„ 27	29.7	„	
„ 28	29.7	„	
„ 28	28.7	Heis	
„ 29	28.1	Mastermann	
„ 29	28.7	Schmidt	
„ 30	29.1	„	
„ 30	28.5	Mastermann	
October 1	26.9	Schmidt	
„ 2	26.9	„	*a*
„ 3	26.9	„	
„ 4	28.8	„	
„ 5	28.6	„	
„ 5	28.1	Mastermann	
„ 6	28.1	„	
„ 6	26.9	Schmidt	
„ 6	26.9	„	
„ 8	27.5	Heis	
„ 8	25.5	Schmidt	
„ 8	24.4	Backhouse	
„ 9	27.4	Heis	
„ 10	27.7	Mastermann	
„ 10	24.3	Schmidt	
„ 12	23.5	„	
„ 12	26.3	Heis	
„ 12	27.7	Mastermann	
„ 13	27.7	„	
„ 13	23.3	Schmidt	
„ 16	23.3	„	
„ 16	27.3	Mastermann	
„ 17	26.1	Heis	
„ 17	23.7	Schmidt	
„ 18	23.3	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1860 October 18	25.8	Mastermann	
„ 19	25.5	„	
„ 20	23.7	Schmidt	
„ 20	19	Backhouse	
„ 21	23.3	Schmidt	
„ 21	25.0	Heis	
„ 22	24.4	„	
„ 22	22.7	Schmidt	
„ 23	22.4	„	
„ 24	24.1	Heis	
„ 25	24.7	Mastermann	
„ 27	22.4	Schmidt	
November 1	21.0	Mastermann	
„ 1	22.0	Heis	
„ 2	21.4	„	
„ 5	16.9	Schmidt	
„ 5	19.4	Mastermann	
„ 8	18.6	„	
„ 9	17.8	„	
„ 9	13.2	Schmidt	
„ 10	12.3	„	
„ 11	11.8	„	
„ 11	18.0	Heis	
„ 12	17.6	„	
„ 13	16.3	Mastermann	
„ 14	14.7	„	
„ 16	13.9	„	
„ 16	11.2	Backhouse	
„ 16	9	Schmidt	*u*
„ 17	13.5	Mastermann	
„ 17	13.8	Heis	
„ 17	15.1	Schmidt	
„ 20	12.7	Mastermann	
„ 22	11.5	„	
„ 27	7.5	„	
„ 28	6.8	„	
„ 29	6.8	„	
Dezember 3	6.0	„	
„ 3	6.8	Heis	
„ 4	4.4	Mastermann	
„ 7	4.0	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1860 Dezember 8	3.4	Mastermann	
„ 11	3.2	„	
„ 11	3	Schmidt	*u*
„ 12	2.8	Mastermann	
„ 14	1.2	„	
„ 17	1.0	Heis	
„ 17	0.4	Mastermann	
„ 18	0.0	„	
1861 Januar 1	— 8.5	Heis	*CS?*
„ 6	— 10.5	„	*CS?*
„ 8	— 10.5	„	*CS?*
„ 15	— 12.1	„	*CS?*
„ 16	— 14.4	Schmidt	*u, R*
„ 24	— 8.7	„	*u, R*
Februar 2	— 14.4	Heis	*CS?*
„ 5	— 14.4	Schmidt	*u, R*
„ 7	— 10.2	„	*u, R*
„ 7	— 17.5	„	*kl. S*
„ 9	— 14.8	Heis	*CS?*
„ 10	— 15.2	„	*CS?*
„ 14	— 13.0	Schmidt	*u, R*
„ 15	— 17.0	„	*kl. S, u*
„ 15	— 11.6	„	*u, R*
März 11	— 17.2	„	*R*
„ 11	?	„	*kl. S*
Juni 30	16.8	„	
Juli 3	14.2	„	
„ 6	14.4	„	
„ 7	14.7	Mastermann	*u*
„ 12	20.4	„	
„ 16	18.7	Schmidt	*c*
„ 17	22.2	Mastermann	
„ 18	23.0	„	
„ 21	23.4	„	
„ 25	24.2	„	
„ 26	24.2	„	
„ 26	23.5	Schmidt	*c*
„ 29	23.5	„	*c*
„ 31	24.6	„	*c*
„ 31	24.2	„	
August 1	23.6	„	
1861 August 1	23.9	Schmidt	*c*
„ 1	24.6	Mastermann	*u*
„ 2	23.7	Schmidt	*c*
„ 6	24.2	„	
„ 6	23.4	„	
„ 6	26.2	Mastermann	
„ 7	26.6	„	
„ 7	27.0	Heis	
„ 7	22.8	Schmidt	*c*
„ 7	23.1	„	
„ 8	22.8	„	
„ 9	22.7	„	
„ 9	23.6	„	
„ 10	22.5	„	
„ 11	22.7	„	
„ 11	27.4	Heis	
„ 11	27.1	Mastermann	
„ 12	22.8	Schmidt	*c*
„ 14	24.1	Argelander	*c*
„ 14	22.6	Schmidt	*c*
„ 15	22.1	„	
„ 15	22.5	„	
„ 15	23.4	Argelander	*c*
„ 15	27.0	Mastermann	
„ 16	20.9	Schmidt	
„ 17	21.9	„	
„ 19	22.4	„	
„ 19	26.2	Mastermann	
„ 20	26.2	„	
„ 20	22.4	Schmidt	
„ 21	22.6	Argelander	
„ 21	27.8	Heis	*c*
„ 22	26.0	Mastermann	
„ 23	25.8	„	
„ 24	25.8	„	
„ 29	23.4	„	
„ 29	18.7	Schmidt	
„ 30	18.7	„	
„ 31	17.8	„	
„ 31	20.9	Heis	
„ 31	23.0	Mastermann	

Zeit	Licht-stärke	Beobachter	Bemer-kungen
1861 September 1	23.0	Mastermann	
„ 1	17.8	Schmidt	
„ 3	17.8	„	
„ 3	16.9	„	
„ 4	16.9	„	
„ 4	22.6	Mastermann	
„ 6	22.4	„	
„ 7	21.4	„	
„ 7	15.1	Schmidt	
„ 8	14.6	„	
„ 8	18.8	Heis	
„ 8	21.0	Mastermann	
„ 9	20.6	„	
„ 10	20.2	„	
„ 10	17.7	Heis	
„ 11	14.2	Schmidt	
„ 12	16.1	Heis	
„ 12	19.9	Mastermann	
„ 13	19.8	„	
„ 18	17.8	„	*u*
„ 24	11.5	„	
„ 25	11.9	„	
„ 25	5.5	Heis	*m*
„ 25	9.5	Schmidt	
„ 27	7.6	Heis	
„ 28	10	Backhouse	*u*
„ 29	7.2	„	
„ 29	9.1	Mastermann	
„ 29	7.7	Schmidt	
October 3	6.6	Heis	
„ 4	3	Schmidt	*u*
„ 5	5.6	Heis	
„ 5	?	Backhouse	n_{13}
„ 6	— 0.5	Schmidt	
„ 8	5.1	Heis	
„ 8	5.6	Mastermann	
„ 9	5.2	„	
„ 11	— 0.5	Schmidt	
„ 12	5.2	Mastermann	
„ 14	2.6	Heis	*m, CS*
23	2	Mastermann	*u*

Zeit	Licht-stärke	Beobachter	Bemer-kungen
1861 October 24	— 2.0	Heis	
„ 28	1.2	Mastermann	
„ 28	— 5.0	Schmidt	*kl. S*
November 7	— 9.0	„	*kl. S*
„ 21	— 11.5	„	*kl. S*
Dezember 5	— 14.2	„	*kl. S*
„ 20	— 22.7	„	*kl, S*
1862 Januar 5	— 26.1	„	*kl. S*
„ 8	— 27.6	„	*kl. S*
„ 9	— 28.1	„	*kl. S*
„ 13	— 28.7	„	*kl. S*
Februar 1	— 32.8	„	*kl. S*
„ 2	— 32.4	„	*kl. S*
„ 3	— 32.7	„	*kl. S*
„ 3	— 30.5	„	*R*
„ 4	— 32.4	„	*kl. S*
„ 4	— 30.0	„	*R*
„ 5	— 30.0	„	*R*
„ 15	— 32.3	„	*kl. S*
„ 15	— 29.3	„	*R*
„ 17	— 34.8	„	*kl. S*
„ 18	— 33.7	„	*kl. S*
„ 18	— 31.3	„	*gr. S*
„ 22	— 31.3	„	*R*
„ 22	— 35.7	„	*kl. S*
„ 23	— 36.8	„	*kl. S*
„ 23	— 34.2	„	*gr. S*
März 2	— 38.0	„	*kl. S*
„ 2	— 34.2	„	*gr. S*
„ 6	— 38.0	„	*kl. S*
„ 6	— 32.1	„	*R*
„ 11	— 31.0	„	*R*
„ 17	— 36.9	„	*R*
„ 17	— 40.9	„	*gr. S, u*
„ 19	— 34.1	„	*R, h*
„ 20	— 34.1	„	*R, h*
„ 21	— 36.9	„	*R, h*
„ 24	— 38.3	„	*R, h*
„ 25	— 38.3	„	*R, h*
Juni 25	23.0	„	*c, h*
„ 25	25.9	„	*c*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1862	Juni	25	24.6	Schmidt	*e*
	„	25	27.7	„	*e*
	„	25	26.8	„	*e*
	„	27	26.6	„	*e*
	„	27	27.3	„	*e*
	„	27	27.3	„	*e*
	„	27	28.4	„	*e*
	„	27	28.4	„	*e*
	„	29	26.8	„	*e*
	„	29	28.0	„	*e*
	„	29	28.7	„	*e*
	„	30	27.1	„	*e*
	„	30	28.4	„	*e*
	„	30	28.4	„	*e*
	„	30	28.4	„	*e*
	Juli	2	27.3	„	*e*
	„	2	27.8	„	*e*
	„	2	29.1	„	*e*
	„	2	28.7	„	*e*
	„	2	28.4	„	*e*
	„	2	28.4	„	*e*
	„	3	28.7	„	*e*
	„	3	29.7	„	*e*
	„	3	28.9	„	*e*
	„	4	27.3	„	*e*
	„	4	27.5	„	*e*
	„	4	27.3	„	*e*
	„	4	28.4	„	*e*
	„	5	27.3	„	*e*
	„	5	27.1	„	*e*
	„	5	26.6	„	*e*
	„	5	27.3	„	*e*
	„	7	26.9	„	*e*
	„	7	26.6	„	*e*
	„	7	26.9	„	*e*
	„	7	27.1	„	*e*
	„	7	26.9	„	*e*
	„	9	26.2	„	*e*
	„	10	26.3	„	
	„	13	26.3	„	
	„	21	25.7	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1862	Juli	24	24.1	Schmidt	*e*
	„	25	25.4	„	
	„	25	27.7	Mastermann	
	„	27	27.3	„	
	„	29	24.2	Schmidt	
	„	30	24.2	„	
	„	30	26.2	Mastermann	
	August	1	23.8	Schmidt	
	„	6	22.8	„	
	„	6	24.4	Mastermann	
	„	8	23.7	Heis	
	„	8	22.6	Mastermann	
	„	9	22.2	Schmidt	
	„	12	22.4	Mastermann	*u*
	„	17	21.0	„	
	„	19	14.2	Schmidt	
	„	24	14.2	„	
	„	24	18.2	Mastermann	
	„	31	13.2	Schmidt	
	September	1	11	Backhouse	*u*
	„	2	12.3	Mastermann	
	„	4	11.5	„	
	„	15	6.8	„	
	„	16	4.0	Schmidt	*u*
	„	19	6.0	Mastermann	
	„	21	5.0	„	
	„	21	?	Backhouse	*OG*, n_{13}
	„	22	4.6	Mastermann	
	„	24	3.6	„	
	„	29	?	Backhouse	*OG*, n_{13}
	„	30	1.8	Mastermann	
1863	Januar	8	— 29.9	Schmidt	*S*, *u*
	„	23	— 29.9	„	*kl. R*
	„	23	— 31.3	„	*kl. R*
	„	30	— 31.7	„	*kl. R*
	Februar	7	— 32.7	„	*kl. R*
	„	9	— 31.3	„	*kl. R*
	„	9	— 32.7	„	*kl. R*
	„	12	— 32.7	„	*kl. R*
	„	17	— 32.0	„	*kl. R*
	„	21	— 31.3	„	*kl. R*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1863 Februar 26	— 29.3	Schmidt	*kl. R*
März 5	— 25.7	„	*gr. R!*
August 10	9.5	„	
„ 10	7.2	Heis	
„ 22	0	Schmidt	*u*
September 7	— 2.1	„	*kl. S*
„ 8	— 4	„	*kl. S*
„ 21	— 9.0	„	*kl. S*
October 8	— 7.6	„	*kl. S*
„ 11	— 13.9	Heis	*CS?*
„ 17	— 14.8	„	*CS?*
„ 18	— 14.6	Schmidt	*kl. S*
November 1	— 16.6	„	*kl. S*
„ 1	— 17.0	Heis	*CS?*
„ 6	— 24.0	„	*CS?*
„ 13	— 20.8	Schmidt	*R*
Dezember 3	— 30.6	„	*kl. S*
„ 8	— 24.3	„	*R*
„ 30	— 25.7	„	*R, a*
1864 Januar 9	— 24.3	„	*R*
„ 26	— 22.8	„	*kl. S*
„ 28	— 21.4	„	*R*
„ 30	— 21.4	„	*R*
Februar 16	— 17.2	„	*kl. S*
„ 17	— 17.2	„	*R*
„ 27	— 11.9	„	*kl. S*
„ 28	— 12.2	Heis	*CS?*
„ 29	— 8.7	„	*CS?*
März 8	0.8	Schmidt	*kl. S*
„ 26	18.6	„	*h, kl. S*
„ 29	—	„	*h, kl. S*
Juli 9	15.0	„	
„ 14	11.3	„	
„ 28	— 2.1	„	*kl. S*
„ 29	0.5	Heis	
August 28	— 5.0	Schmidt	*kl. S*
September 8	— 11.8	„	*kl. S*
„ 20	— 14.4	„	*kl. S*
October 1	— 17.2	„	*kl. S*
„ 20	— 21.4	„	*kl, S*
„ 31	— 24.3	„	*R*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1864 October 31	— 31.3	Schmidt	*gr. S*
November 15	— 31.3	„	*R*
„ 15	— 32.7	„	*R*
„ 24	— 32.0	„	*R*
Dezember 13	— 29.9	„	*R*
„ 17	— 29.9	„	*R*
„ 21	— 29.9	„	*R*
„ 31	— 27.1	„	*R*
1865 Januar 3	— 19.6	Schönfeld	*R*
„ 4	— 22.8	Schmidt	*R*
„ 10	— 21.4	„	*R*
„ 19	— 17.2	„	*R*
„ 26	— 8.7	„	*R*
„ 29	— 3.2	Schönfeld	*R*
Februar 9	14.1	Schmidt	
„ 10	5.9	Schönfeld	
„ 12	13.0	„	
„ 14	17.8	Heis	
„ 14	11.4	Backhouse	
„ 15	14.6	Schönfeld	
„ 15	18.5	O. Struve	
„ 17	16.5	Schönfeld	
„ 17	20.5	Heis	
„ 18	19.8	O. Struve	
„ 20	19.6	Schmidt	
„ 21	22.7	Schönfeld	
„ 24	22.4	O. Struve	
„ 25	24.1	Heis	
„ 25	19.0	Backhouse	
„ 26	22.1	O. Struve	
„ 27	22.4	„	
März 4	23.3	Schmidt	
„ 4	21.5	O. Struve	
„ 5	23.0	„	
„ 6	23.6	Schmidt	
„ 7	23.0	„	*e*
„ 8	23.5	„	*e*
„ 9	23.5	„	*e*
„ 9	27.0	Schönfeld	*e, a, d*
„ 12	24.6	Schmidt	*e*
„ 14	24.6	„	*e*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1865	März	18	25.8	Schmidt	*e*
	„	19	19.2	Schönfeld	*e e*
	„	19	19.2	„	*S, e e*
	„	19	25.4	Heis	*d, e, CS*
	„	20	25.3	Schmidt	*e*
	„	20	22.1	Schönfeld	*e e*
	„	20	22.8	„	*S, e e*
	„	24	25.1	Schmidt	*e, h*
	„	25	24.6	„	*e, h*
	„	26	24.6	„	*e, h*
	Juli	23	— 15	„	*u, kl. S*
	„	31	— 14.4	„	*u, gr. S*
	September	2	— 24.3	„	*h, R*
	„	2	— 25.7	„	*h, R*
	„	13	—	Backhouse	*O G*
	„	20	— 29.9	Schmidt	*R*
	„	23	— 29.9	„	*R*
	October	8	— 29.9	„	*R*
	„	17	— 29.9	„	*gr. S*
	„	18	— 29.3	„	*R*
	„	21	— 29.9	„	*R*
	„	23	— 30.7	„	*R*
	„	23	— 29.9	„	*R*
	„	30	— 25.7	„	*m, kl. S?*
	November	1	— 24.3	„	*R*
	„	2	— 23.5	„	*R*
	„	5	— 24.3	„	*R*
	„	8	— 25.7	„	*R*
	„	15	—	Backhouse	*O G*
	„	22	— 24.3	Schmidt	*R*
	„	22	— 22.8	„	*R*
	Dezember	22	— 11.3	Heis	*Instr.?*
	„	26	— 11.6	„	„
	„	27	— 10.2	Schmidt	*R*
	„	27	— 12.5	„	*u, kl. S*
	„	29	— 1.0	Heis	
1866	Januar	2	1.0	„	
	„	4	6.8	„	
	„	4	3.6	Schönfeld	*a*
	„	5	4.9	Schmidt	
	„	5	5	Backhouse	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1866	Januar	6	9	Backhouse	
	„	8	15.7	Heis	
	„	8	15.1	Schmidt	
	„	10	16.3	„	
	„	10	17.2	„	
	„	10	12.9	Backhouse	
	„	11	17.8	Schmidt	
	„	11	14.8	Backhouse	
	„	12	21.5	Schönfeld	
	„	13	19.6	Schmidt	
	„	14	20.4	„	
	„	14	21.1	„	
	„	14	20.5	„	
	„	14	19	Backhouse	
	„	15	25.8	Heis	
	„	15	22.5	Schmidt	
	„	15	22.9	„	
	„	15	22.4	„	
	„	16	23.5	Backhouse	
	„	16	23.9	Schmidt	
	„	16	23.0	„	
	„	17	23.9	„	
	„	17	24.5	„	
	„	17	23.4	„	
	„	18	27.7	Schönfeld	
	„	18	23.7	Schmidt	*u*
	„	18	25.5	Backhouse	
	„	19	25.7	Schmidt	
	„	19	25.6	„	
	„	19	23.7	„	
	„	19	28.5	Schönfeld	
	„	20	25.9	Schmidt	
	„	20	25.6	„	
	„	20	27.0	Heis	
	„	20	28.4	Backhouse	
	„	21	27.2	Heis	
	„	21	28.5	Schönfeld	
	„	21	26.7	Schmidt	
	„	21	26.9	„	
	„	22	27.1	„	
	„	22	26.7	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1866	Januar	22	26.9	Schmidt	
	„	23	27.8	„	
	„	23	26.9	„	
	„	23	27.7	Schönfeld	
	„	24	28.9	„	
	„	26	27.9	„	
	„	27	27.5	Schmidt	
	„	27	27.8	„	
	„	27	28.5	„	
	„	28	28.3	„	
	„	28	27.5	„	
	„	28	27.5	Heis	
	„	28	28.9	Schönfeld	
	„	29	28.2	Schmidt	
	„	29	28.7	„	
	„	29	29.0	Backhouse	
	„	30	29.2	Schönfeld	
	„	30	28.4	Schmidt	
	„	31	28.9	„	
	„	31	28.0	„	
	„	31	29.0	„	
	Februar	1	28.4	Heis	
	„	1	28.5	Schmidt	
	„	1	28.9	„	
	„	2	29.6	Backhouse	
	„	2	29.0	Schönfeld	
	„	2	29.6	Schmidt	
	„	2	29.8	„	
	„	2	30.4	„	
	„	3	29.8	„	
	„	3	30.4	„	
	„	3	29.6	Backhouse	
	„	5	30.6	Schmidt	
	„	6	31.3	„	
	„	7	30.9	„	
	„	8	30.7	„	
	„	8	30.3	„	
	„	8	30.6	„	
	„	8	29.0	Backhouse	
	„	8	31.2	Heis	*c*
	„	8	29.1	Schönfeld	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1866	Februar	10	31.2	Schmidt	
	„	11	31.5	„	
	„	12	32.6	Schönfeld	*c*
	„	12	31.5	Schmidt	*c*
	„	13	32.0	„	*c*
	„	13	29.3	Backhouse	
	„	14	32.3	Schmidt	
	„	14	31.2	Schönfeld	
	„	15	32.4	Schmidt	
	„	17	33.3	„	
	„	18	28.1	Backhouse	
	„	18	33.2	Schmidt	
	„	19	33.2	„	
	„	20	32.6	Heis	*c c*
	„	23	33.5	Schmidt	
	„	23	32.6	Heis	*c c*
	„	25	31.4	Schönfeld	
	„	25	29.3	Backhouse	
	„	28	34.6	Schmidt	*c*
	März	1	33.7	„	*c*
	„	2	32.3	Schönfeld	*c*
	„	3	29.4	Heis	*c*
	„	8	31.4	Schönfeld	*c, u, d*
	„	8	32.9	„	*c*
	„	8	33.1	„	*c*
	„	8	33.5	Schmidt	*c*
	„	9	32.3	„	*c*
	„	11	24.4	Backhouse	
	„	12	31.4	Schmidt	*c*
	„	14	30.6	Schönfeld	*c*
	„	16	31.0	Schmidt	*c*
	„	18	28.3	Schönfeld	*c, d*
	„	18	28.6	„	*c*
	„	23	27.8	Schmidt	*c, h*
	Juli	14	— 24.3	„	*R*
	August	1	— 25.7	„	*R*
	„	8	— 27.1	„	*R*
	„	30	— 35.5	„	*R*
	„	30	— 34.1	„	*R*
	September	4	— 36.9	„	*gr. S*
	„	7	— 35.5	„	*R*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1866 September 9	— 36.9	Schmidt	*gr. S*
„ 13	— 35.5	„	*gr. S*
„ 16	— 35.5	„	*gr. S*
„ 16	—	Backhouse	
„ 29	— 34.1	Schmidt	*u, gr. S*
„ 30	— 31	Heis	*u, CS*
October 2	— 36.9	Schmidt	*gr. S*
„ 3	— 38.3	„	*gr. S*
„ 5	— 38.3	„	*R*
„ 5	— 36.9	„	*R*
„ 13	— 38.3	„	*u, gr. S*
„ 15	— 35	Backhouse	*u, R*
„ 30	— 38.3	Schmidt	*gr. S*
„ 31	— 38.3	„	*R*
„ 31	— 38.3	„	*R*
November 1	— 36.9	„	*R*
„ 2	— 38.3	„	*gr. S*
„ 6	— 36.9	„	*R*
„ 6	— 36.9	„	*R*
„ 7	— 36.9	„	*R*
„ 8	— 38.3	„	*R*
„ 9	— 35.5	„	*R*
„ 13	— 32.7	„	*R*
„ 17	— 31.3	„	*R*
„ 17	— 32.7	„	*R*
„ 19	— 29.9	„	*R*
„ 22	— 25.7	„	*R*
„ 23	— 24.3	„	*R*
„ 24	— 24.3	„	*R*
„ 25	— 22.8	„	*R*
„ 25	— 21.4	„	*R*
„ 27	— 21	Backhouse	*R*
„ 27	— 25.6	„	*S*
„ 30	— 11.4	Schmidt	*u, R*
Dezember 4	— 8	„	*u, R*
„ 5	— 10	„	*u*
„ 6	— 10	„	*u*
„ 8	— 13.1	Backhouse	*S*
„ 8	?	Schönfeld	
„ 8	— 10.1	Heis	*CS?*
„ 10	— 9.7	„	*CS?*
1866 Dezember 11	— 8	Schmidt	
„ 11	— 8.7	„	*u, R*
„ 12	— 5	„	*u, R*
„ 19	2.1	Heis	
„ 23	3	Schmidt	*u*
„ 25	3	„	*u*
„ 26	3	„	*u*
„ 27	3	„	*u*
„ 27	0	Backhouse	*u*
„ 28	3	Schmidt	*u*
„ 30	5.2	„	
„ 30	6.8	Heis	
„ 31	5.7	Schönfeld	
1867 Januar 1	6.9	Schmidt	
„ 2	6.9	„	
„ 2	7.3	Schönfeld	
„ 3	3	Backhouse	*u, OG*
„ 3	7.3	Schönfeld	
„ 5	7.0	„	
„ 5	8.8	Heis	
„ 5	7.4	Schmidt	
„ 5	7.1	„	
„ 5	8.0	„	
„ 6	8.7	„	
„ 7	8.7	„	
„ 8	8.7	„	
„ 8	9.0	„	
„ 9	9.3	Heis	
„ 10	10.4	Schmidt	*u*
„ 11	10.4	„	*u*
„ 11	9.0	Heis	
„ 15	9.5	Schmidt	*u*
„ 20	10.5	Schönfeld	
„ 22	10.7	„	
„ 22	9.8	Heis	
„ 22	9.6	Schmidt	
„ 23	9.6	„	
„ 24	8.7	„	
„ 24	9.6	„	
„ 24	8.9	„	
„ 24	8.7	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1867	Januar	25	8.7	Schmidt	
	„	25	7.8	„	
	„	26	9.0	„	*u*
	„	26	10.4	„	*u*
	„	27	8.7	„	
	„	28	9.2	Backhouse	
	„	29	10.1	Schönfeld	*u?*
	„	29	7.8	Schmidt	
	„	29	6.0	„	
	„	30	4.9	„	
	„	30	6.5	„	
	Februar	1	9.8	Schönfeld	
	„	1	9.0	Heis	*a*
	„	2	8.1	„	
	„	2	7.8	Backhouse	*O G*
	„	3	8.8	Schönfeld	
	„	3	7.0	Heis	
	„	4	6.5	Schmidt	*u*
	„	5	5.3	„	
	„	6	7.3	Schönfeld	
	„	6	5	Backhouse	
	„	7	4.1	Schmidt	
	„	7	4.4	Heis	
	„	8	4.0	Schmidt	
	„	14	5.3	Schönfeld	
	„	15	5.3	„	
	„	20	— 0.2	Schmidt	
	„	21	— 2.0	„	*u*
	„	22	— 2.0	„	*u*
	„	23	1.2	Heis	
	„	25	— 2.0	Schmidt	*u*
	„	26	0.6	Heis	
	„	27	— 2.0	Schmidt	*u*
	„	28	— 5	Backhouse	*u, O G*
	März	2	— 0.3	Heis	
	„	4	— 1.9	Schönfeld	
	„	7	— 3.0	Schmidt	*kl. S*
	Juli	10	— 36.9	„	*gr. S*
	„	22	— 34.8	„	*R*
	August	3	— 39.8	„	*gr. S*
	„	20	— 31.3	„	*m, a, R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1867	August	30	— 31.3	Schmidt	*gr. S*
	September	4	— 29.3	„	*R*
	„	18	— 24.3	„	*R*
	„	22	—	Backhouse	*O G*
	October	2	— 10	Schmidt	*u, gr. S*
	„	2	— 19.0	Backhouse	*S*
	„	15?	sichtbar	Heis	
	„	17	— 3	Schmidt	*u, kl. S*
	„	18	?	„	*R*
	„	22	4.2	„	
	„	22	4.9	„	
	„	23	5.4	„	
	„	25	7.8	„	
	„	25	8.7	„	
	„	26	11.2	„	
	„	27	13.0	„	
	„	27	11.4	Backhouse	
	„	28	14.8	Schmidt	
	„	30	16.9	„	*u*
	„	30	14.0	Backhouse	
	„	31	16.8	Schmidt	*u*
	November	2	17.7	„	
	„	2	19.4	„	
	„	2	19.6	„	
	„	2	19.7	„	
	„	2	22.1	Schönfeld	
	„	2	17.4	Backhouse	
	„	3	23.2	Schönfeld	
	„	5	18.6	Schmidt	*u*
	„	6	18.6	„	*u*
	„	6	20.8	„	
	„	6	21.4	„	
	„	6	21.4	„	
	„	6	24.0	Schönfeld	
	„	8	20	Backhouse	*O G*
	„	8	22.4	Schmidt	
	„	8	22.0	„	
	„	9	23.1	„	
	„	9	22.0	„	
	„	11	23.1	„	
	„	11	23.1	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1867 November 12	23.3	Schmidt	
„ 12	23.3	„	
„ 13	23.3	„	
„ 14	23.1	„	
„ 15	23.5	„	
„ 15	23.9	„	
„ 15	24.2	„	
„ 16	24.2	„	*u*
„ 16	23.6	Backhouse	
„ 17	25.1	Schmidt	
„ 17	24.6	„	
„ 17	23.9	„	
„ 17	24.2	„	
„ 18	24.4	Backhouse	
„ 19	24.2	Schmidt	
„ 19	24.6	„	
„ 20	25.4	„	
„ 20	27.0	Heis	
„ 21	27.3	„	
„ 22	25.6	Backhouse	
„ 23	25.1	Schmidt	
„ 23	24.6	„	
„ 23	25.5	„	
„ 23	27.7	Schönfeld	
„ 23	25.6	Backhouse	
„ 24	26.0	Schmidt	
„ 24	26.0	„	
„ 24	26.9	„	
„ 24	26.0	„	
„ 24	25.7	„	
„ 26	26.4	„	
„ 26	26.2	„	
„ 27	26.0	„	
„ 27	26.8	„	
„ 27	26.0	„	
„ 27	25.1	„	
„ 27	26.4	„	
„ 28	26.8	Backhouse	
„ 28	26.4	Schmidt	
„ 28	25.6	„	
„ 29	26.0	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1867 Januar 29	26.4	Schmidt	
„ 29	26.0	„	
„ 30	27.8	„	
„ 30	26.5	„	
„ 30	26.5	„	
Dezember 1	25.9	„	
„ 2	28.3	Schönfeld	
„ 4	26.5	Schmidt	
„ 4	27.5	„	
„ 4	27.5	Heis	
„ 5	27.8	Schmidt	
„ 5	27.0	„	
„ 5	27.5	„	
„ 6	27.8	„	
„ 7	28.2	„	*m*
„ 7	27.8	„	*m*
„ 7	27.8	„	*m*
„ 8	27.4	„	
„ 8	28.2	„	
„ 9	28.3	„	
„ 10	28.3	„	
„ 10	28.0	Backhouse	
„ 11	28.8	Schmidt	
„ 11	28.6	„	
„ 11	29.7	„	
„ 11	29.1	„	
„ 12	28.0	Backhouse	
„ 12	29.9	Schmidt	
„ 12	28.2	„	
„ 12	29.0	„	
„ 12	28.2	„	
„ 12	29.7	„	
„ 12	29.7	„	
„ 13	29.0	„	
„ 15	27.5	Heis	
„ 15	29.8	Schmidt	
„ 16	31.7	Backhouse	
„ 16	30.8	Schmidt	
„ 17	30.0	„	
„ 17	29.4	„	
„ 17	30.6	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1867	Dezember	17	30.8	Backhouse	
	„	18	31.7	„	
	„	18	29.6	Schmidt	
	„	18	29.5	„	
	„	18	29.7	„	
	„	20	30.2	„	
	„	21	29.5	„	
	„	21	30.6	„	
	„	21	30.8	Schönfeld	
	„	22	31.0	Backhouse	
	„	22	30.6	Schmidt	
	„	23	28.8	Backhouse	
	„	24	28.5	Heis	
	„	24	29.5	Schmidt	
	„	25	29.9	Backhouse	
	„	26	28.0	„	
	„	27	30.2	Schönfeld	
	„	27	28.7	Schmidt	
	„	27	28.5	„	
	„	27	28.5	„	
	„	30	29.1	Schönfeld	
	„	30	27.4	Schmidt	
	„	30	29.1	„	
1868	Januar	1	27.9	Heis	
	„	1	27.4	Schmidt	
	„	3	24.4	Backhouse	
	„	7	27.4	Schmidt	
	„	10	26.0	„	
	„	11	20.5	Backhouse	
	„	12	21.5	„	
	„	13	25.1	Schmidt	
	„	14	24.1	„	
	„	14	19.4	Backhouse	
	„	15	19.4	„	
	„	16	24.4	Schönfeld	
	„	17	23.4	Schmidt	
	„	17	19.0	Backhouse	
	„	18	18.2	„	
	„	18	20.7	Schmidt	
	„	19	19.6	„	
	„	19	19.3	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1868	Januar	20	23.4	Heis	
	„	22	16.6	Backhouse	
	„	22	18.7	Schmidt	
	„	23	19.0	„	
	„	23	14.5	Backhouse	
	„	25	11.4	„	
	„	25	17.3	Schmidt	
	„	26	17.2	„	
	„	26	11.4	Backhouse	
	„	28	11.0	„	
	„	29	17.9	Heis	*a*
	„	29	12.9	Schönfeld	
	Februar	1	15.1	Schmidt	
	„	3	9.2	Backhouse	*O G*
	„	3	11.6	Schmidt	
	„	3	13.0	Heis	
	„	4	11.3	Schmidt	
	„	9	5.7	Schönfeld	
	„	10	7.0	Backhouse	
	„	11	6.9	„	
	„	11	5.6	Heis	
	„	11	7.1	Schmidt	
	„	12	6.2	„	
	„	13	5.2	„	
	„	14	3.4	„	
	„	15	2.3	Backhouse	*O G*
	„	16	2.5	Heis	
	„	16	2.5	Schmidt	
	„	17	1.5	Heis	
	„	18	0.2	Schönfeld	
	„	19	0.0	Schmidt	
	„	21	— 1.8	Backhouse	*S*
	„	25	—	Schmidt	
	„	28	— 4.2	Heis	
	März	14	— 6	Backhouse	*S*
	„	14	— 10	„	*a, R*
	Juli	26	— 31.3	Schmidt	*gr. R*
	„	27	— 36.9	„	*R*
	August	20	— 31.3	„	*R*
	„	23	—	Backhouse	*O G*
	„	28	— 28.3	„	*R*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen	Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1868 September 10	— 20	Schmidt	*u, kl. S*	1868 November 15	8.8	Schönfeld	
„ 19	— 13	„	*u, kl. S*	„ 15	10.8	Heis	
„ 20	— 9.2	Heis	*CS?*	„ 16	6.9	Schmidt	
„ 21	— 10	Schmidt	*u, kl. S*	„ 17	7.4	Backhouse	
„ 22	— 14.4	„	*u, R*	„ 18	6.9	Schmidt	
October 4	0	„	*u, kl. S*	„ 18	8.8	Schönfeld	
„ 9	— 5	„	*u*	„ 19	9.8	Heis	
„ 9	5.6	Heis		„ 20	9.4	„	
„ 10	— 2	Schmidt	*u*	„ 20	7.7	Schönfeld	
„ 11	0	„	*u*	„ 20	7.7	Backhouse	*OG*
„ 11	6.4	Heis		„ 21	7.4	„	
„ 13	0	Schmidt	*u*	„ 28	—	„	*OG, m*
„ 15	3	„	*u*	„ 28	6	„	*S*
„ 15	7.3	Heis		Dezember 2	7.1	Heis	
„ 15	— 4.8	Backhouse	*OG*	„ 3	5.0	Schmidt	
„ 16	8.9	„	„	„ 3	4.7	Backhouse	
„ 17	3	Schmidt	*u*	„ 4	4.7	„	
„ 18	3	„	*u*	„ 4	4.9	Schönfeld	
„ 18	4.9	Backhouse	*OG*	„ 5	5.0	Schmidt	
„ 19	4.1	Schmidt		„ 6	5.0	„	
„ 21	4.1	„		„ 7	4.1	„	
„ 21	6.0	Backhouse	*OG*	„ 8	3.2	„	
„ 22	4.5	Schönfeld		„ 9	4.1	„	
„ 22	5.0	Schmidt		„ 10	2.6	Backhouse	*OG*
„ 24	5.8	Backhouse	*OG*	„ 12	5.6	Heis	
„ 25	6.0	Schmidt		„ 12	3.2	Schmidt	
„ 26	6.0	„		„ 13	3.2	„	
November 3	6.9	„		„ 14	2.6	Backhouse	*OG*
„ 4	6.9	„		„ 15	5.6	Heis	
„ 5	7.8	„		„ 16	2.3	Schmidt	
„ 5	8.3	Schönfeld		„ 18	1.0	Backhouse	*OG*
„ 5	10.8	Heis		„ 19	1.4	Schmidt	
„ 8	7.8	Schmidt		„ 21	— 1.3	„	
„ 8	6.9	„		„ 31	— 4.6	„	
„ 9	6.9	„		1869 Januar 2	— 3.4	Heis	
„ 10	7.8	„		„ 3	— 3.9	Backhouse	*OG*
„ 10	6.9	„		„ 6	— 3.4	Heis	
„ 12	6.9	„		Februar 5	— 17.4	Backhouse	*S, n_{14}*
„ 12	7.8	„		„ 5	— 20.2	„	*R*
„ 14	7.4	Backhouse		„ 8	— 17.2	Schmidt	*u, R*
„ 15	6.9	Schmidt		„ 15	— 15.8	„	*u, R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1869	März	3	— 27.5	Backhouse	*R*
	Juli	17	— 30	Schmidt	*u, gr. S*
	August	5	— 27.1	„	*R*
	„	9	—	Backhouse	*OG*
	„	15	— 1.8	Argelander	*u, CS*
	„	15	— 0.9	„	*u, CS*
	„	20	4.6	„	*CS*
	„	23	7.6	„	„
	„	25	8.4	„	„
	„	26	8.4	„	„
	„	27	9	„	*u, CS*
	„	28	9.5	„	*CS*
	„	31	12.6	„	„
	September	1	6.9	Schönfeld	
	„	3	9.0	„	
	„	3	12.4	Argelander	*CS*
	„	3	11.0	„	
	„	7	16.2	„	*a, CS*
	„	8	18.1	„	*CS*
	„	8	12.4	„	
	„	8	12.9	Schönfeld	
	„	9	18.1	Argelander	*CS*
	„	9	14.3	„	
	„	11	20.1	„	*CS*
	„	11	14.6	„	
	„	13	17.6	Backhouse	
	„	15	18.9	Argelander	*a*
	„	15	19.8	„	
	„	15	17.8	Schmidt	
	„	15	20.5	Heis	
	„	16	19.6	Schmidt	
	„	17	20.7	Schönfeld	
	„	18	20.5	Schmidt	
	„	22	22.5	Heis	
	„	23	20.4	Schmidt	*u*
	„	24	22.9	Backhouse	*OG*
	„	25	22.6	Argelander	
	„	25	22.6	„	
	„	25	21.4	Schmidt	
	„	25	23.1	Heis	
	„	26	21.1	Schönfeld	
1869	September	26	23.1	Schmidt	
	„	26	22.1	Argelander	
	„	26	24.1	Heis	
	„	27	24.8	„	
	„	27	23.1	Schmidt	
	„	28	22.0	„	
	„	28	21.8	Schönfeld	
	„	28	21.8	Argelander	
	„	28	25.4	Heis	
	„	29	23.0	Schönfeld	
	„	29	20.8	Argelander	
	„	29	22.0	Schmidt	
	„	30	22.0	„	
	October	1	20.8	„	
	„	1	20.6	Argelander	
	„	2	20.8	Schmidt	
	„	5	24.0	Schönfeld	
	„	6	19.7	Backhouse	
	„	6	19.7	Schmidt	
	„	6	19.6	Argelander	
	„	6	20.5	„	
	„	7	23.0	Schönfeld	
	„	7	19.5	Schmidt	*u*
	„	7	19.1	„	
	„	9	19.1	„	
	„	9	17.0	Argelander	
	„	10	18.9	Schmidt	
	„	10	22.7	Schönfeld	
	„	10	20.5	Heis	
	„	10	16.7	Argelander	
	„	11	18.7	Backhouse	
	„	11	19.5	Schmidt	
	„	11	19.7	„	
	„	11	19.3	Heis	
	„	11	22.1	Schönfeld	
	„	12	18.7	Backhouse	
	„	12	19.6	Schmidt	
	„	12	21.5	Schönfeld	
	„	12	17.9	Heis	
	„	13	19.1	Schmidt	
	„	13	17.6	Backhouse	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1869	October	13	18.2	Backhouse	
	„	14	19.1	Schmidt	
	„	22	18.2	Backhouse	*OG*
	„	23	18.7	„	*OG*
	„	24	17.8	Schmidt	*u*
	„	25	17.1	Backhouse	
	„	27	15.4	„	
	„	27	17.0	Schönfeld	
	„	29	15.7	„	
	„	30	16.9	Schmidt	
	„	31	16.0	„	
	„	31	16.0	„	
	November	2	12.2	Backhouse	
	„	4	16.9	Schmidt	*u*
	„	6	9.6	Backhouse	
	„	6	12.4	Schönfeld	
	„	7	10.8	Heis	
	„	7	14.6	Schmidt	
	„	9	9.8	Heis	
	„	10	9.9	Schönfeld	
	„	12	9.1	„	
	„	12	14.2	Schmidt	*u*
	„	12	13.1	„	
	„	12	13.2	„	
	„	14	6.3	Backhouse	*OG*
	„	22	6.8	Heis	
	„	23	3.6	Schönfeld	
	„	23	10.4	Schmidt	
	„	24	6.4	Heis	
	„	24	4.7	Backhouse	*OG*
	„	26	3.6	„	*OG*
	„	26	8.4	Schmidt	
	„	29	?	„	
	„	30	?	„	
	Dezember	4	— 0.7	Backhouse	*OG*
	„	5	— 1.0	Schönfeld	
	„	7	— 0.3	„	
	„	30	— 6.4	„	
1870	Januar	1	— 8.4	„	
	„	5	— 12.2	Backhouse	*S*
	„	26	— 14.5	„	*S*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1870	Januar	28	?	Schönfeld	
	Juni	25	— 15.8	Schmidt	*u, R*
	Juli	6	0	„	*u*
	„	7	0	„	*u*
	„	25	16.0	„	
	„	27	18.7	„	
	„	28	17.8	„	
	„	28	18.7	„	
	„	29	18.2	„	
	„	30	19.1	„	
	„	31	19.6	„	
	August	1	19.6	„	
	„	3	19.7	„	
	„	4	21.4	„	
	„	6	20.0	„	
	„	6	19.6	„	
	„	8	20.8	Heis	*e*
	„	10	20.8	Schmidt	
	„	10	21.4	„	
	„	11	20.0	„	
	„	13	20.0	„	
	„	17	23.3	„	
	„	18	22.3	„	*e*
	„	19	23.0	„	*e*
	„	19	24.2	Heis	*e*
	„	20	21.6	Backhouse	
	„	20	22.6	Schmidt	*e*
	„	20	24.6	Heis	*e*
	„	21	23.7	Schmidt	*e*
	„	21	24.1	„	*e*
	„	21	25.3	„	*e*
	„	22	24.2	„	*e*
	„	23	23.9	„	*e*
	„	23	24.2	„	*e*
	„	24	25.5	„	
	„	24	25.6	„	
	„	25	23.9	„	*e*
	„	26	23.9	„	*e*
	„	27	24.8	„	*e*
	„	27	25.6	„	
	„	28	24.6	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1870	August	29	25.2	Schönfeld	
	„	29	25.6	Schmidt	
	„	30	24.1	„	e
	„	30	27.1	Heis	
	„	31	24.3	Argelander	
	„	31	24.6	Schmidt	
	„	31	25.4	„	
	„	31	25.2	Schönfeld	
	September	1	23.5	Schmidt	e
	„	1	25.6	„	
	„	1	24.5	Argelander	
	„	2	23.5	Schmidt	e
	„	2	25.6	„	
	„	3	25.6	„	
	„	4	22.4	Argelander	
	„	4	23.4	„	
	„	4	24.3	Schmidt	e
	„	4	24.3	„	
	„	4	27.5	Heis	
	„	5	27.1	„	
	„	5	24.1	Schmidt	e
	„	7	23.3	„	e
	„	8	23.7	„	e
	„	8	23.7	„	
	„	8	24.8	Argelander	
	„	10	23.0	Schmidt	
	„	11	23.4	„	
	„	12	23.3	„	
	„	14	24.2	„	
	„	15	24.2	„	
	„	16	26.4	Heis	
	„	16	25.1	Schönfeld	
	„	16	24.1	Argelander	
	„	16	25.0	„	
	„	18	23.0	Schmidt	
	„	18	26.1	Heis	
	„	18	21.9	Backhouse	
	„	19	22.8	Argelander	
	„	20	21.4	Schmidt	
	„	21	21.5	„	e
	„	21	22.0	„	
1870	September	21	22.4	Argelander	
	„	22	21.9	Backhouse	
	„	23	21.9	„	
	„	24	22.8	Argelander	
	„	24	25.6	Heis	
	„	25	21.6	Argelander	
	„	25	25.6	Heis	
	„	26	24.2	Schönfeld	
	„	26	21.7	Schmidt	
	„	27	21.5	„	e
	„	27	21.1	„	
	„	27	24.1	Schönfeld	
	„	27	25.2	Heis	
	„	27	21.4	Argelander	
	„	28	21.1	Schmidt	
	„	28	21.2	Argelander	
	„	29	20.7	Schmidt	
	„	29	24.7	Heis	
	„	30	20.0	Schmidt	
	„	30	23.8	Heis	
	„	30	21.0	Argelander	
	October	1	23.0	Heis	
	„	1	20.1	Argelander	
	„	2	18.7	Backhouse	
	„	2	22.5	Heis	
	„	3	21.2	Argelander	
	„	3	21.8	Heis	
	„	3	23.7	Schönfeld	
	„	4	20.5	Schmidt	
	„	4	22.7	Schönfeld	
	„	4	20.6	Argelander	
	„	5	23.1	Schönfeld	
	„	6	20.5	Schmidt	
	„	9	19.1	„	
	„	12	18.7	„	
	„	13	17.8	„	
	„	14	17.8	„	
	„	16	16.9	„	
	„	17	17.8	„	
	„	17	14.4	Backhouse	
	„	17	15.0	Argelander	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1870	October	18	16.9	Schönfeld	
	„	18	16.9	Schmidt	
	„	19	17.3	„	
	„	20	17.0	Schönfeld	
	„	20	16.9	Schmidt	
	„	22	15.1	„	
	„	24	15.1	„	
	„	24	11.1	Backhouse	
	„	25	14.2	Schmidt	
	„	25	21.2	Heis	
	„	25	7.9	Backhouse	
	„	26	14.6	Schmidt	
	„	27	13.7	„	
	„	28	14.5	Schönfeld	
	„	29	13.2	Schmidt	
	„	30	13.2	„	
	„	30	12.8	Schönfeld	
	November	2	10.2	„	
	„	12	11.4	Schmidt	*u*
	„	14	3.6	Backhouse	
	„	15	3.2	Schönfeld	
	„	18	0.4	Backhouse	*OG*
	„	19	4.4	Heis	
	„	23	— 1.7	Backhouse	*OG*
	„	24	— 1.9	Schönfeld	
	„	29	— 3.6	„	
	Dezember	15	— 11.4	Backhouse	*S*
	„	23	— 13.8	„	*S*
1871	Januar	11	— 20.0	Schmidt	*hl.S*
	„	15	— 20.0	„	*R*
	„	18	— 18.6	„	*R*
	Februar	6	— 24.3	„	*R*
	„	16	— 29.3	Backhouse	*R*
	„	18	— 28.5	Schmidt	*R*
	„	25	— 29.9	„	*R*
	März	8	— 30.5	„	*R*
	„	14	— 32.7	„	*R*
	„	22	— 34.9	„	*R, h*
	Juni	27	15.9	„	*e, h*
	„	28	15.7	„	*e, h*
	„	29	16.0	„	*e, h*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1871	Juli	8	17.7	Schmidt	
	„	10	16.8	„	*d*
	„	11	18.2	„	*c*
	„	12	18.6	„	
	„	13	19.6	„	*c*
	„	17	20.9	„	
	„	18	20.5	„	
	„	21	20.5	„	
	„	21	22.4	„	
	„	24	20.5	„	
	„	24	20.0	„	
	„	25	20.5	„	
	„	25	20.7	„	*u*
	„	26	21.1	„	*u*
	„	27	20.0	„	
	„	28	21.1	„	*u*
	„	29	21.1	„	*u*
	„	30	20.2	„	
	„	31	19.8	„	
	August	9	20.8	„	
	„	10	19.6	„	*e*
	„	10	19.1	„	
	„	10	19.1	„	
	„	10	21.4	Schönfeld	
	„	13	18.2	Schmidt	
	„	18	18.0	„	*c*
	„	20	17.3	„	
	„	20	20.1	Schönfeld	
	„	23	18.2	„	
	„	24	16.4	Schmidt	
	„	24	17.6	Backhouse	
	„	26	16.4	Schmidt	
	„	27	16.9	„	
	„	28	16.2	Schönfeld	
	„	29	15.0	„	
	September	5	15.1	Schmidt	
	„	6	15.1	„	
	„	7	12.3	„	
	„	8	11.8	„	
	„	8	10.9	„	
	„	10	5.5	Schönfeld	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1871 September 11	6.4	Schönfeld	
„ 13	6.3	Backhouse	*OG*
„ 21	— 7	Schmidt	*u*
„ 22	4.2	Backhouse	
October 10	— 3.3	„	*S*
„ 17	— 10	Schmidt	*u*
„ 20	— 9.0	Backhouse	*S*
November 4	— 14.8	Schmidt	*R*
„ 13	— 20.0	„	*R*
„ 17	— 20.6	Backhouse	*S*
Dezember 9	— 25.6	„	*S*
„ 23	— 22.8	Schmidt	*R*
1872 Januar 11	— 29.9	„	*kl.S*
„ 15	— 29.9	„	*R*
„ 16	— 29.9	„	*R*
„ 20	— 32.0	„	*R*
„ 26	— 31.3	„	*R*
Februar 1	— 31.0	„	*R*
„ 7	— 27.3	Backhouse	*R*
„ 18	— 31.3	Schmidt	*R*
„ 21	— 35.3	Backhouse	*R*
März 1	— 31.3	Schmidt	*R*
„ 5	— 29.9	„	*R*
„ 6	— 31.3	Backhouse	*R*
„ 9	— 28.5	Schmidt	*R*
„ 15	— 27.1	„	*R*
„ 19	— 25.7	„	*R*
Juni 24	21.9	„	*u, e*
„ 24	25.4	„	*e*
„ 28	23.2	„	*e*
„ 28	24.8	„	*e*
Juli 1	24.2	„	*e*
„ 1	24.5	„	*e*
„ 3	24.4	„	*e*
„ 3	25.8	„	*e*
„ 6	23.3	„	*e*
„ 6	24.2	„	
„ 9	25.1	„	*u*
„ 11	23.3	„	*e*
„ 11	23.5	„	*e*
„ 14	22.4	„	*e*
1872 Juli 14	23.0	Schmidt	
„ 15	22.0	„	
„ 15	23.0	„	
„ 16	22.6	„	*e*
„ 17	22.8	„	
„ 19	21.9	„	
„ 22	22.4	„	
„ 22	22.0	„	
August 1	20.9	„	
„ 4	20.2	„	
„ 8	19.9	„	
„ 9	20.5	„	
„ 11	19.6	„	
„ 11	18.5	Schönfeld	
„ 13	20.0	Schmidt	
„ 14	19.6	„	
„ 14	17.7	Schönfeld	
„ 17	18.1	„	
„ 23	16.4	Schmidt	
„ 24	16.7	Schönfeld	
„ 26	15.7	Schmidt	*e*
„ 30	15.1	„	
„ 31	14.2	„	*e*
September 1	10.5	Schönfeld	
„ 2	12.2	Schmidt	*e*
„ 3	11.3	„	
„ 5	7.8	Backhouse	*OG*
„ 7	10.1	Schmidt	
„ 9	5.8	Backhouse	*OG*
„ 10	7.3	Schmidt	*e*
„ 10	6.4	Schönfeld	
„ 12	5.8	Schmidt	
„ 24	4	„	*u*
„ 27	— 2.8	Backhouse	*OG*
„ 30	3	Schmidt	*u*
October 3	1	„	*u*
„ 3	— 2.2	Backhouse	*S*
„ 3	— 5.2	„	*S*
„ 3	— 6.2	„	*OG*
„ 6	0	Schmidt	*u*
„ 26	— 14.4	„	*u, R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1872	October	28	— 13.1	Backhouse	*S*
	November	7	— 9.9	Schönfeld	*R*
	„	7	— 13.5	„	*S*
	„	21	— 21.7	„	*S*
	„	21	— 18.9	„	*R*
	„	22	— 25.6	Backhouse	*R*
	„	22	— 24.5	„	*S*, n_{14}
	„	23	— 17.2	Schmidt	*u*, *R*
	„	26	— 17.5	Schönfeld	*R*
	„	26	— 22.8	„	*S*
	„	30	— 29.3	Backhouse	*R*
	Dezember	3	— 23.2	Schönfeld	*R*
	„	3	— 25.1	„	*S*
	„	9	— 22.8	Schmidt	
	„	12	— 25.7	Schönfeld	*R*
	„	20	— 25.0	„	*R*
	„	23	— 23.6	„	*R*
	„	23	— 27.9	„	*S*, *a?*
	„	26	— 24.9	„	*R*
	„	27	— 28.1	„	*S*
	„	31	— 28.5	Schmidt	*R*
1873	Januar	1	— 24.5	Schönfeld	*R*
	„	1	— 27.5	„	*S*
	„	3	— 25.7	„	*R*
	„	3	— 28.2	„	*S*
	„	9	— 26.1	„	*R*
	„	14	— 26.1	„	*R*
	„	24	— 27.3	Backhouse	*R*
	„	25	— 27.5	Schönfeld	*S*
	„	27	— 25.8	„	*R*
	„	27	— 27.8	„	*S*
	Februar	11	— 24.3	„	*R*
	„	17	— 23.5	„	*R*
	„	17	— 29.3	Backhouse	*R*
	„	18	— 23.1	Schönfeld	*R*
	„	20	— 29.9	Schmidt	*R*
	„	28	— 22.7	Schönfeld	*R*
	März	6	— 26.3	Schmidt	*R*
	„	14	— 21.8	Schönfeld	*R*
	„	17	— 20.0	Schmidt	*d*, *R*
	„	17	— 23.5	„	*R*
1873	Juli	2	22.3	Schmidt	*c*
	„	4	21.5	„	*c*
	„	5	20.7	„	*e*
	„	6	21.7	„	*c*
	„	7	19.6	„	
	„	8	19.6	„	
	„	9	19.4	„	
	„	15	18.2	„	
	„	16	16.9	„	
	„	23	15.5	„	*u*, *h*
	„	24	13.2	„	
	„	24	13.8	„	
	„	24	12.3	„	
	„	25	13.2	„	
	„	27	11.4	„	
	„	28	11.4	„	
	„	29	11.4	„	
	„	31	10.9	„	
	August	2	9	„	
	„	3	8.6	„	
	„	4	8.6	„	
	„	5	6	„	*u*
	„	6	4	„	*u*
	„	19	0	„	*u*
	„	23	0	„	*u*
	„	26	— 3	„	*u*
	„	30	— 6.2	Backhouse	*S*
	September	3	— 10	Schmidt	*u*
	„	20	— 10	„	*u*
	„	20	— 7.1	Schönfeld	*R*
	„	22	— 7.1	„	*R*
	„	22	— 14.3	Schmidt	*R*, *u*
	„	25	— 8.3	Schönfeld	*R*
	„	27	— 9.0	„	*R*
	„	28	—	Backhouse	*OG*
	„	30	— 9.1	Schönfeld	*R*
	October	9	— 11.1	„	*R*
	„	10	— 10	Schmidt	*u*
	„	16	— 17.2	„	*u*, *gr. S*
	„	16	— 14.3	Schönfeld	*R*
	„	17	— 14.9	„	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1873	October	18	— 26	Backhouse	*S*
	„	27	— 17.7	Schönfeld	*R*
	„	27	— 20.9	„	*S*
	„	28	— 19.0	„	*R*
	„	28	— 21.0	„	*S*
	„	31	— 19.4	„	*R*
	November	7	— 20	Schmidt	
	„	8	— 21.5	Schönfeld	*R*
	„	9	— 22.8	Schmidt	*gr. S*
	„	11	— 22.4	Schönfeld	*R*
	„	11	— 25.0	„	*S*
	„	12	— 24.5	„	*R*
	„	12	— 25.8	„	*S*
	„	13	— 23.6	„	*R*
	„	13	— 27.7	„	*S*
	„	14	— 25.0	„	*R*
	„	14	— 29.1	„	*S*
	„	19	— 29.1	„	*S*
	„	25	— 27.7	Schmidt	*R*
	„	28	— 31.3	„	*R*
	Dezember	6	— 26.6	Schönfeld	*R*
	„	7	— 27.4	„	*R*
	„	7	— 30 5	„	*S*
	„	8	— 27.3	„	*R*
	„	8	— 30.2	„	*S*
	„	9	— 31.0	„	*S*
	„	10	— 27.7	„	*R*
	„	10	— 31.0	„	*S*
	„	11	— 28.0	„	*R*
	„	11	— 31.0	„	*S*
	„	16	32.7	Schmidt	*gr. S*
	„	19	— 32.1	„	*R*
	„	19	— 27.7	Schönfeld	*R*
	„	24	— 27.4	„	*R*
	„	24	— 30.0	„	*S*
	„	28	— 34.1	Schmidt	*R*
	„	29	— 26.8	Schönfeld	*R*
	„	30	— 27.0	„	*R*
1874	Januar	6	— 27.7	„	*R*
	„	6	— 29.9	„	*S*
	„	8	— 27.3	„	*R*
	„	8	— 31.0	Schönfeld	*S*
	„	9	— 27.3	„	*R*
	„	10	— 27.1	„	*R*
	„	10	— 32.2	Backhouse	*R*
	„	13	— 32.7	Schmidt	*R*
	„	14	— 32.1	„	*R*
	„	15	— 27.3	Schönfeld	*R*
	„	15	— 29.8	„	*S*
	„	17	— 32.1	Backhouse	*R*
	„	20	— 34.1	Schmidt	*gr. S*
	„	21	— 32.1	Backhouse	*R*
	„	22	— 27.3	Schönfeld	*R*
	„	22	— 34.1	Schmidt	*R*
	„	25	— 26.4	Schönfeld	*R*
	„	26	— 26.3	„	*R*
	„	28	— 25.5	„	*R*
	Februar	1	— 25.8	„	*R*
	„	3	— 32.3	Backhouse	*R*
	„	4	— 25.7	Schönfeld	*R*
	„	4	— 28.9	„	*S*
	„	5	— 25.5	„	*R*
	„	5	— 28.6	„	*S*
	„	6	— 25.3	„	*R*
	„	6	— 27.9	„	*S*
	„	7	— 25.3	„	*R*
	„	7	— 29.1	„	*S*
	„	8	— 30.5	Schmidt	*R*
	„	10	— 25.4	Schönfeld	*R*
	„	10	— 28.3	„	*S*
	„	11	— 24.6	„	*R*
	„	11	— 29.1	„	*S*
	„	12	— 25.0	„	*R*
	„	12	— 27.9	„	*S*
	„	14	— 24.6	„	*R*
	„	14	— 28.6	„	*S*
	„	19	— 23.6	„	*R*
	„	19	— 26.8	„	*S*
	„	20	— 21.1	„	*R*
	„	20	— 26.4	„	*S*
	März	3	— 7.5	„	*R*
	„	3	— 8.7	„	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1874	März	5	— 7.9	Schönfeld	*S*
	„	6	— 7.4	Backhouse	*S*
	„	8	— 5	Schmidt	*u, R*
	„	8	— 4.5	Schönfeld	*S*
	„	10	— 2.5	Backhouse	*S*
	Juli	8	9.5	Schmidt	
	„	11	6.8	„	
	„	15	5.8	„	
	August	18	— 5.4	Schönfeld	*R*
	„	18	— 6.4	„	*S*
	„	21	— 7.1	„	*R*
	„	21	— 9.6	„	*S*
	„	23	— 10.8	Backhouse	*S*
	September	10	— 11.1	Schönfeld	*R*
	„	10	— 13.3	„	*S*
	„	19	— 14.6	„	*R*
	„	19	— 18.9	„	*S*
	„	24	— 15.9	„	*R*
	October	2	— 18.1	„	*R*
	„	2	— 20.7	„	*S*
	„	6	— 17.2	„	*R*
	„	6	— 20.1	„	*S*
	„	9	— 18.7	„	*R*
	„	9	— 21.1	„	*S*
	„	14	— 20.9	„	*R*
	„	14	— 22.7	„	*S*
	„	15	— 21.1	„	*R*
	„	15	— 22.3	„	*S*
	„	16	— 23	Backhouse	*S*
	„	19	— 23.8	„	*S*
	November	6	— 26.0	„	*S*
	„	11	— 24.7	Schönfeld	*R*
	„	11	— 28.3	„	*S*
	„	15	— 24.3	Schmidt	*gr. S*
	„	22	— 24.7	Schönfeld	*R*
	„	24	— 24.8	„	*R*
	„	25	— 24.7	„	*R*
	„	26	— 24.5	„	*R*
	Dezember	2	— 25.0	Backhouse	*S*
	„	3	— 27.1	Schmidt	*gr. u. kl. S*
	„	28	— 19.3	Schönfeld	*R*
1874	Dezember	28	— 23.5	Schönfeld	*S*
1875	Januar	10	— 16.5	„	*R*
	„	10	— 19.6	„	*S*
	„	11	— 16.3	„	*R*
	„	11	— 19.3	„	*S*
	„	27	— 6.1	„	*R*
	„	27	— 9.9	„	*S*
	„	27	— 14.4	Schmidt	*R, u*
	„	28	— 4.3	Schönfeld	*R*
	„	28	— 7.1	„	*S*
	„	30	— 2.1	„	*S*
	Februar	6	3.9	„	
	„	7	6.9	„	
	„	11	14.9	„	
	„	14	18.7	Backhouse	*O G*
	„	18	25.1	Schönfeld	
	„	21	26.6	„	
	„	22	28.3	„	
	„	23	28.4	„	
	„	23	32.4	Schmidt	*e*
	„	24	31.5	„	*e*
	„	24	29.2	Schönfeld	
	„	25	31.4	Schmidt	*e*
	„	26	31.2	„	*e*
	„	27	29.7	Schönfeld	
	„	28	29.9	Schmidt	*e*
	„	28	32.8	„	*e*
	März	1	30.5	„	*e*
	„	2	30.8	„	*e*
	„	3	32.3	Schönfeld	*e*
	„	4	31.2	Schmidt	*e*
	„	4	32.5	Schönfeld	*e*
	„	5	31.1	„	*e*
	„	5	22.6	Backhouse	*O G*
	„	6	30.8	Schmidt	*e*
	„	7	29.5	„	*e*
	„	9	29.7	„	*e*
	„	10	29.2	Schönfeld	*e*
	„	10	20.8	Backhouse	*O G*
	„	10	22.6	„	
	„	14	28.0	Schönfeld	*e, d*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1875	März	14	30.1	Schmidt	*e*
	„	15	27.2	Schönfeld	*e*
	„	18	27.9	„	*e*
	Juli	11	—	Schmidt	
	„	13	0	„	*u, kl.S*
	„	14	0	„	*u*
	„	31	— 14.4	„	*u, gr. S*
	August	8	— 14.4	„	*u, gr. S*
	„	10	— 13.1	Backhouse	*S*
	„	28	— 17.2	Schmidt	*u, gr. S*
	September	4	— 18.6	„	*gr. S*
	„	8	— 20.0	„	*gr. S*
	„	9	— 21.4	„	*gr. S*
	„	19	— 22.8	„	*R*
	„	25	— 27.1	„	*gr. S*
	„	25	— 25.3	Backhouse	*R*
	„	25	— 29.9	„	*R*
	„	27	— 25.7	Schmidt	*gr. S*
	„	28	— 27.1	„	*gr. S*
	„	28	— 29.8	Backhouse	*R*
	October	1	— 29.0	„	*R*
	„	2	— 29.0	„	*R*
	„	4	— 30.3	„	*R*
	„	5	— 29.2	„	*R*
	„	5	— 28.5	Schmidt	*gr. S*
	„	6	— 29.9	„	*R*
	„	19	— 29.9	„	*gr. S*
	„	19	— 31.3	„	*kl. R*
	„	20	— 29.9	„	*R*
	„	26	— 29.9	„	*gr. S*
	„	26	— 30.5	Backhouse	*R*
	„	27	— 31.3	„	*R*
	November	7	— 30.5	Schmidt	*R*
	„	8	— 29.2	Backhouse	*R*
	„	15	— 28.9	Schmidt	*R*
	„	27	— 27.8	„	*R*
	Dezember	2	— 25.7	„	*R*
	„	13	— 22.8	„	*R*
	„	14	— 25.7	Backhouse	*R*
	„	15	— 20.0	Schmidt	*gr. S*
	„	20	— 26.0	Backhouse	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1876	Januar	1	— 11.9	Backhouse	
	„	2	— 10.2	Schmidt	*u, R*
	„	14	9.5	„	*u, a*
	„	14	7.4	Backhouse	
	„	15	9.6	Schönfeld	
	„	16	10.2	„	
	„	16	8.5	Backhouse	
	„	16	10.4	Schmidt	*a*
	„	18	12.2	Backhouse	
	„	19	16.0	Schmidt	
	„	19	15.1	„	
	„	20	16.4	„	
	„	20	16.4	„	
	„	21	17.8	„	
	„	21	17.6	„	
	„	21	16.1	Backhouse	
	„	23	18.2	Schmidt	
	„	23	18.6	„	
	„	24	18.0	„	
	„	24	18.2	„	
	„	24	15.2	Schönfeld	
	„	25	15.7	„	
	„	25	13.8	Backhouse	
	„	25	15.4	„	
	„	25	18.5	Schmidt	
	„	25	19.6	„	
		25	18.7	„	
	„	25	18.6	„	
	„	25	18.7	„	
	„	25	21.2	Heis	
	„	26	18.7	Schmidt	n_{12}
	„	26	18.1	„	n_{12}
	„	26	15.2	Schönfeld	
	„	26	15.4	Backhouse	
	„	27	15.0	Schönfeld	
	„	27	19.1	Schmidt	n_{12}
	„	27	19.1	„	n_{12}
	„	27	21.3	Heis	
	„	28	14.4	Backhouse	
	„	28	14.5	Schönfeld	
	„	28	19.7	Schmidt	n_{12}

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1876	Januar	28	18.6	Schmidt	n_{12}
	„	28	19.1	„	n_{12}
	„	28	20.8	„	n_{12}
	„	28	20.5	„	n_{12}
	„	29	19.5	„	n_{12}, u
	„	29	19.5	„	n_{12}
	„	29	19.5	„	n_{12}
	„	29	14.9	Backhouse	OG u. A
	„	30	19.1	Schmidt	n_{12}
	„	30	19.1	„	n_{12}
	„	31	20.1	„	n_{12}
	„	31	20.0	„	n_{12}
	„	31	19.5	„	n_{12}
	„	31	17.3	Schönfeld	
	Februar	2	17.8	Backhouse	OG
	„	2	17.4	„	OG
	„	2	19.9	Schmidt	n_{12}
	„	2	19.7	„	n_{12}
	„	3	19.5	„	n_{12}
	„	3	17.5	Backhouse	OG
	„	4	18.0	„	OG
	„	4	20.1	Schmidt	n_{12}
	„	4	19.5	„	n_{12}
	„	5	17.9	Backhouse	OG
	„	6	18.6	Schmidt	n_{12}
	„	7	19.5	„	n_{12}
	„	10	19.0	„	n_{12}
	„	10	19.0	„	n_{12}
	„	11	13	Backhouse	u, aa
	„	11	19.6	Schmidt	n_{12}
	„	12	21.6	Backhouse	OG
	„	12	22.0	„	
	„	12	?	„	hh
	„	12	19.6	Schmidt	n_{12}
	„	12	16.7	Schönfeld	
	„	13	19.6	Schmidt	n_{12}
	„	13	19.7	„	n_{12}
	„	14	17.5	Schönfeld	e
	„	15	20.4	Backhouse	OG
	„	15	22.0	„	OG
	„	15	17.8	„	
1876	Februar	15	17.6	Backhouse	OG
	„	15	19.6	Schmidt	n_{12}
	„	15	19.6	„	n_{12}
	„	16	19.5	Backhouse	OG
	„	16	18.6	„	OG
	„	16	17.9	„	
	„	16	18.2	„	OG
	„	16	17.0	„	
	„	16	17.9	„	
	„	16	17.6	„	
	„	16	19.6	Schmidt	n_{12}
	„	16	20.0	„	n_{12}
	„	16	19.6	„	n_{12}
	„	17	19.1	„	n_{12}
	„	18	19.7	„	n_{12}
	„	18	17.8	Backhouse	
	„	18	16.0	„	OG
	„	19	20.3	„	OG
	„	19	15.0	„	OG u. A.
	„	19	18.3	„	
	„	19	19.6	Schmidt	n_{12}
	„	19	19.1	„	n_{12}
	„	20	19.1	„	n_{12}
	„	20	19.6	„	n_{12}
	„	21	18.6	„	n_{12}
	„	22	19.1	„	n_{12}
	„	22	19.7	„	e, n_{12}
	„	22	20	Backhouse	OG
	„	22	16	„	OG
	„	22	17	„	u, a
	„	23	14.8	„	
	„	23	17.6	„	
	„	23	15.6	„	OG
	„	23	19.7	Schmidt	n_{12}
	„	23	19.6	„	n_{12}
	„	24	19.1	„	n_{12}
	„	24	19	Backhouse	
	„	25	19.6	Schmidt	n_{12}
	„	25	21.1	„	e, n_{12}
	„	26	19.1	„	
	„	26	12	Backhouse	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1876 Februar 26	15	Backhouse	
„ 26	16	„	*u*
„ 27	16.6	„	
„ 27	16.1	„	
„ 27	14.9	„	
„ 28	18.5	Schönfeld	*e*
„ 29	23	Backhouse	*u*
„ 29	17.9	„	
„ 29	20.2	Schmidt	*e*
März 1	19.1	„	
„ 1	21.9	Backhouse	*OG*
„ 1	15.7	„	*OG*
„ 1	14	„	*OG*
„ 1	16.7	„	
„ 6	17.8	„	*OG*
„ 6	18.4	Schmidt	*e*
„ 7	18.2	„	*e, u*
„ 7	15	Backhouse	*OG*
„ 7	16.1	Schönfeld	*u, a, e*
„ 8	19.1	Schmidt	*e*
„ 8	9	Backhouse	*u, OG*
„ 9	19.8	Schmidt	*e, m, u*
„ 10	19.6	„	*e, u*
„ 11	18.0	Schönfeld	*e*
„ 11	15.5	Backhouse	*OG*
„ 11	15.6	„	
„ 11	15.2	„	*OG*
„ 12	20.4	Schmidt	*a, e, u*
„ 13	21.3	„	*e*
„ 14	20.4	„	*e*
„ 15	19.3	„	*e, h*
„ 15	12	Backhouse	*u, OG*
„ 15	13.3	„	*OG*
„ 16	19.6	Schmidt	*e, h*
„ 17	20.0	„	*h, e, u*
„ 20	—	„	*e, h*
Juli 28	— 28.5	„	*gr. S*
August 15	— 29.3	Backhouse	*R*
„ 15	— 30.6	„	*R*
„ 16	— 31.3	Schmidt	*gr. S*
„ 17	— 31.3	„	*gr. S*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1876 August 22	— 32.1	Backhouse	*R*
„ 23	— 33.3	„	*R*
„ 27	— 31.3	Schmidt	*gr. S*
„ 30	— 33.3	Backhouse	*R*
„ 30	— 35.5	„	*R*
„ 31	— 32.7	Schmidt	*gr. S*
September 10	— 31.3	„	*u, gr. S*
„ 12	— 32.7	„	*gr. S*
„ 13	— 32.7	„	*gr. S*
„ 15	— 31.3	Backhouse	*R*
„ 16	— 32.7	Schmidt	*gr. S*
„ 17	— 32.7	„	*gr. S*
„ 18	— 32.8	Backhouse	*R*
„ 22	— 34.1	Schmidt	*gr. S*
„ 24	— 33.5	„	*gr. S*
„ 25	— 34.1	„	*gr. S*
October 8	— 33.5	„	*gr. S*
„ 9	— 32.7	„	*gr. S*
„ 9	— 31.8	Backhouse	*R*
„ 10	— 31.3	Schmidt	*gr. S*
„ 11	— 32.7	„	*gr. S*
„ 12	— 32.7	„	*gr. S*
„ 13	— 32.7	„	*gr. S*
„ 13	— 29.5	Backhouse	*R*
„ 14	— 32.7	Schmidt	*gr. S*
„ 16	— 31.3	„	*gr. S*
„ 19	— 31.3	„	*gr. S*
„ 26	— 29.9	„	*gr. S*
November 6	— 22.8	„	*gr. S*
„ 8	— 21.5	Backhouse	*S*
„ 11	— 15.8	Schmidt	*gr. S, u*
„ 16	— 15.9	Backhouse	*S*
„ 17	— 14.8	„	*S*
„ 17	— 13.0	Schmidt	*gr. S, u*
„ 18	—	„	*gr. S*
„ 20	—	„	*gr. S*
„ 20	— 10.7	Backhouse	*S*
„ 24	0	Schmidt	*u*
„ 28	— 0.7	Backhouse	*S*
Dezember 2	5	Schmidt	*gr. S, u*
„ 3	8.6	„	*u*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1867 Dezember 4	9.6	Schmidt	*u*
„ 5	10.5	„	*u*
„ 6	6.6	Schönfeld	
„ 6	7	Backhouse	
„ 7	14.2	Schmidt	
„ 7	11.3	„	
„ 8	13.7	„	
„ 8	12.7	„	
„ 8	8.5	Backhouse	
„ 9	14.6	Schmidt	*u*
„ 10	13.7	„	*u*
„ 11	15.5	„	
„ 11	11	Backhouse	*u*
„ 12	15.5	Schmidt	
„ 13	16.4	„	
„ 13	16.9	„	
„ 13	16.4	„	
„ 13	17.3	„	
„ 13	17.8	„	
„ 13	11	Backhouse	*u*
„ 14	16.9	Schmidt	
„ 14	17.3	„	
„ 14	16.4	„	
„ 14	17.8	„	
„ 15	16.9	„	
„ 15	17.8	„	
„ 15	17.8	„	
„ 15	17.8	„	
„ 17	18.0	„	
„ 17	18.2	„	
„ 17	19.1	„	
„ 17	19.1	„	
„ 18	19.6	„	
„ 18	18.7	Schönfeld	
„ 19	20.0	Schmidt	
„ 19	19.4	„	
„ 19	20.0	„	
„ 19	21.4	„	
„ 19	20.0	„	
„ 20	20.5	„	
„ 20	21.4	„	
1876 Dezember 20	21.4	Schmidt	
„ 20	20.5	„	
„ 21	19.3	Schönfeld	
„ 21	22.4	Schmidt	
„ 21	21.4	„	
„ 21	22.8	„	
„ 21	22.4	„	
„ 22	18.7	Backhouse	
„ 22	22.4	Schmidt	*u*
„ 22	22.4	„	
„ 22	21.4	„	
„ 22	23.3	„	
„ 23	22.8	„	
„ 23	23.3	„	
„ 23	23.3	„	
„ 24	23.3	„	
„ 24	23.3	„	
„ 25	24.2	„	
„ 25	24.2	„	
„ 25	23.7	„	
„ 26	24.6	„	*m*
„ 27	21.9	Backhouse	*OG*
„ 28	24.0	„	*OG*
„ 29	25.9	Schönfeld	
„ 29	27.3	Schmidt	
„ 29	26.5	„	
„ 29	26.8	„	
„ 30	27.1	„	
„ 30	26.6	„	
„ 30	26.9	„	
„ 30	26.4	Schönfeld	
„ 31	24.0	Backhouse	*OG u. A.*
„ 31	26.6	Schmidt	
„ 31	27.5	„	
„ 31	27.7	„	
1877 Januar 1	27.7	„	
„ 1	27.0	Schönfeld	
„ 2	24.6	Backhouse	
„ 2	24.0	„	*OG*
„ 3	28.7	Schmidt	
„ 3	29.5	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1877	Januar	4	30.7	Schmidt	
	„	4	29.5	„	
	„	4	30.6	„	
	„	4	30.7	„	
	„	5	29.9	„	
	„	5	28.1	Schönfeld	
	„	6	24.4	Backhouse	*a*
	„	6	29.1	Schmidt	
	„	6	28.7	„	
	„	6	29.4	„	
	„	7	29.4	„	
	„	7	29.4	„	
	„	7	24.4	Backhouse	*a*
	„	8	28.7	Schmidt	
	„	8	28.7	„	
	„	8	28.3	„	
	„	8	29.4	„	
	„	8	29.0	„	
	„	9	28.3	„	
	„	9	29.4	„	
	„	9	28.7	Schönfeld	
	„	10	28.7	Schmidt	
	„	10	27.7	„	
	„	10	28.3	„	
	„	11	27.7	„	
	„	11	28.3	„	
	„	11	27.7	„	
	„	13	27.7	„	*u*
	„	14	27.7	„	
	„	14	28.3	„	
	„	14	28.7	„	
	„	15	27.7	„	
	„	15	28.3	„	
	„	15	27.3	„	
	„	15	28.3	„	
	„	16	28.0	Heis	
	„	17	27.3	Schmidt	*u*
	„	17	26.2	„	*u*
	„	17	28.3	„	
	„	17	27.3	„	
	„	17	28.4	„	
1877	Januar	17	28.0	Heis	
	„	17	28.1	Schönfeld	
	„	17	24.4	Backhouse	*a*
	„	19	23.7	„	
	„	19	27.3	Schmidt	
	„	19	28.4	„	
	„	20	24.4	Backhouse	
	„	21	27.1	Schmidt	
	„	21	26.2	„	
	„	22	27.3	„	
	„	23	26.7	„	*u*
	„	24	26.6	„	*u*
	„	25	25.4	„	
	„	25	25.8	„	
	„	25	25.4	„	
	„	25	23.5	Backhouse	
	„	26	25.8	Schmidt	
	„	26	25.3	„	
	„	27	25.1	„	
	„	27	25.8	„	
	„	27	22.9	Backhouse	
	„	28	25.1	Schmidt	*u*
	„	30	24.5	„	
	„	30	25.1	„	
	„	30	22.4	Backhouse	
	„	30	22.4	„	
	„	30	21.8	Schönfeld	
	„	31	24.2	Schmidt	
	„	31	24.8	„	
	Februar	2	20.8	Backhouse	
	„	3	19.7	„	
	„	3	24.1	Schmidt	
	„	4	24.5	„	*u*
	„	4	21.9	Schönfeld	
	„	5	19.2	Backhouse	
	„	7	18.2	„	
	„	7	23.8	Schmidt	
	„	7	21.9	„	
	„	8	22.3	„	*u*
	„	8	18.2	Backhouse	
	„	9	23.4	Schmidt	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1877	Februar	9	22.4	Schmidt	
	„	9	21.9	„	
	„	10	21.2	„	
	„	11	19.6	„	
	„	12	20.0	„	
	„	12	20.1	„	
	„	12	14.0	Backhouse	
	„	13	14.5	„	
	„	13	19.6	Schmidt	*u*
	„	14	20.1	„	
	„	15	19.6	„	
	„	15	15.0	Schönfeld	
	„	16	19.7	Schmidt	
	„	17	19.3	„	*e*
	„	18	18.8	„	
	„	19	14.0	Backhouse	*OG*
	„	19	13.1	„	*OG*
	„	22	17.2	Schmidt	
	„	23	16.9	„	
	„	27	17.0	„	*e*
	„	28	15.1	„	
	„	28	9	Backhouse	*OG*
	März	1	15.1	Schmidt	
	„	4	12.3	„	*e*
	„	5	12.3	„	*e*
	„	7	12.3	„	*e*
	„	9	12.3	„	*e*
	„	11	10.7	„	*e*
	„	15	?	„	
	„	16	5	Backhouse	*u, R*
	„	16	5	„	*u, S*
	Juli	3	— 20	Schmidt	*u, gr. S*
	„	7	— 22.8	„	*gr. S*
	„	13	— 29.1	„	*R*
	„	14	— 29.9	„	*gr. S*
	„	16	— 31.3	„	*gr. S*
	„	20	— 30.5	„	*R*
	August	9	— 32.7	„	*gr. S*
	„	10	— 34.1	„	*gr. S*
	„	16	— 34.1	„	*gr. S*
	„	20	— 34.1	„	*gr. S*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1877	August	23	— 30.5	Schmidt	*R*
	September	1	— 31.3	„	*gr. S*
	„	4	— 31.3	„	*gr. S, u*
	„	10	— 29.9	„	*R*
	October	4	— 17.2	„	*gr. S, u*
	„	4	— 25.0	Backhouse	*R*
	„	11	— 11.6	Schmidt	*gr. S, u*
	„	13	— 17.2	„	*R, u*
	„	17	— 8.7	„	*gr. S, u*
	„	27	— 7.2	Backhouse	*S*
	„	27	— 7.1	Sawyer	*u*
	„	28	— 6.0	„	*u*
	„	28	— 5	Schmidt	*S, u*
	„	30	— 4.5	Sawyer	*u*
	„	31	0	Schmidt	*u*
	November	1	5	„	*u*
	„	3	6.9	Sawyer	
	„	3	8.6	Schmidt	*u*
	„	4	5.8	„	
	„	4	6.8	„	
	„	4	7.2	Sawyer	
	„	5	9.5	Schönfeld	
	„	5	7.7	Schmidt	
	„	6	10.2	Sawyer	
	„	7	8.8	Backhouse	
	„	7	10.1	Schmidt	
	„	7	10.4	„	
	„	7	11.9	„	
	„	7	11.2	Sawyer	
	„	8	11.3	Schmidt	
	„	8	12.2	„	
	„	8	13.8	„	
	„	9	13.1	„	
	„	9	13.1	„	*u*
	„	9	14.1	„	
	„	9	15.5	„	
	„	9	11.9	Sawyer	
	„	10	15.9	Schmidt	
	„	10	16.0	„	
	„	10	15.0	„	
	„	10	15.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1877 November 10	16.0	Schmidt	
„ 11	15.4	„	
„ 11	16.9	„	
„ 11	17.8	„	
„ 11	17.8	„	
„ 11	17.7	„	
„ 11	15.3	Sawyer	
„ 12	18.6	Schmidt	
„ 12	18.0	„	
„ 12	17.8	„	
„ 12	17.8	„	
„ 13	18.5	Schönfeld	
„ 13	16.8	Sawyer	
„ 13	17.3	Schmidt	
„ 13	17.8	„	
„ 13	18.2	„	
„ 13	17.3	„	
„ 13	17.6	„	
„ 13	18.2	„	
„ 13	18.9	„	
„ 14	18.7	„	*u*
„ 14	19.8	Sawyer	
„ 14	19.1	Schönfeld	
„ 15	19.1	Schmidt	
„ 15	18.5	„	
„ 15	18.9	„	
„ 16	21.2	Sawyer	
„ 18	23.6	„	
„ 19	23.8	„	
„ 20	24.1	„	
„ 22	23.4	Schmidt	
„ 22	23.8	„	
„ 22	20.9	Schönfeld	
„ 23	19.0	Backhouse	*OG u. A.*
„ 23	23.1	Schmidt	
„ 23	23.7	„	
„ 23	23.1	„	
„ 24	23.6	„	
„ 24	23.1	„	
„ 24	23.3	„	
„ 25	22.9	„	
November 25	22.9	Schmidt	
„ 25	23.5	Schönfeld	
„ 26	23.4	Schmidt	
„ 26	23.1	„	
„ 27	23.1	„	
„ 27	23.0	„	
„ 27	23.1	„	
„ 27	21.6	Backhouse	
„ 28	23.3	Schmidt	
„ 28	23.0	„	
„ 30	25.2	Schönfeld	
„ 30	24.4	Sawyer	
„ 30	21.9	Schmidt	*h*
„ 30	22.3	„	
„ 30	22.3	„	
Dezember 1	21.9	„	*h*
„ 1	23.0	„	
„ 1	23.0	„	
„ 1	23.3	„	
„ 1	24.1	„	
„ 1	24.4	Sawyer	
„ 1	20	Backhouse	
„ 2	21.6	„	
„ 2	24.4	Sawyer	
„ 2	24.1	Schmidt	*u*
„ 3	22.3	Backhouse	
„ 3	24.4	Sawyer	
„ 3	23.0	Schmidt	
„ 3	22.7	„	
„ 4	20.8	„	*u*
„ 4	23.1	„	
„ 4	23.3	„	
„ 6	21.6	Backhouse	
„ 6	22.9	Schmidt	
„ 6	22.4	„	
„ 6	23.0	„	
„ 6	23.0	„	
„ 6	23.3	„	
„ 7	19.6	Backhouse	
„ 7	24.4	Sawyer	
„ 8	24.4	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1877 Dezember 8	22.0	Schmidt	
„ 8	23.0	„	
„ 8	23.0	„	
„ 9	24.4	Sawyer	
„ 10	21.6	Backhouse	
„ 10	24.5	Schönfeld	
„ 10	22.0	Schmidt	
„ 10	22.4	„	
„ 10	23.0	„	
„ 10	21.2	„	
„ 10	23.0	„	
„ 11	22.3	„	
„ 11	22.8	„	
„ 11	23.0	„	
„ 11	23.3	„	
„ 12	22.9	„	
„ 12	23.0	„	
„ 12	23.0	„	
„ 12	21.6	Backhouse	
„ 13	24.4	Sawyer	
„ 13	22.9	Schmidt	
„ 13	22.0	„	
„ 14	22.9	„	
„ 14	22.8	„	
„ 14	23.0	„	
„ 14	24.4	Sawyer	
„ 16	24.4	„	
„ 17	24.1	„	
„ 19	21.2	Schmidt	*u*
„ 19	23.3	„	
„ 20	24.1	Sawyer	
„ 21	23.0	Schmidt	
„ 21	23.3	„	
„ 21	22.9	„	
„ 21	22.8	„	
„ 22	24.1	Sawyer	
„ 23	21.2	Schönfeld	
„ 23	24.1	Sawyer	
„ 23	21.6	Backhouse	
„ 23	23.3	Schmidt	
„ 23	23.7	„	
1877 Dezember 24	23.0	Schmidt	
„ 24	23.3	„	
„ 24	21.6	Backhouse	
„ 25	24.1	Sawyer	
„ 25	23.3	Schmidt	
„ 26	22.4	„	
„ 26	24.1	Sawyer	
„ 26	21.0	Backhouse	
„ 27	20.7	„	
„ 27	24.1	Sawyer	
„ 27	22.8	Schmidt	
„ 27	23.0	„	
„ 27	22.4	„	
„ 28	22.3	„	
„ 28	24.1	Sawyer	
„ 29	24.1	„	
„ 29	22.2	Schmidt	
„ 30	21.4	„	
„ 30	23.0	„	
„ 30	22.8	„	
„ 31	22.8	„	
„ 31	22.4	„	
„ 31	21.0	Backhouse	
„ 31	24.1	Sawyer	
1878 Januar 1	24.1	„	
„ 1	22.3	Schmidt	
„ 2	21.4	Backhouse	
„ 2	22.8	Schmidt	
„ 3	23.9	Sawyer	
„ 5	23.6	„	
„ 5	20.4	Schmidt	
„ 5	21.1	„	
„ 6	20.8	Backhouse	
„ 6	21.4	Schmidt	
„ 6	22.3	„	
„ 6	21.1	„	
„ 7	19.1	Schönfeld	
„ 7	23.4	Sawyer	
„ 7	21.7	Schmidt	
„ 7	21.2	„	
„ 8	20.8	Backhouse	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878	Januar	8	21.5	Schmidt	
	„	8	21.7	„	
	„	9	21.2	„	
	„	9	21.7	„	
	„	9	20.5	„	
	„	9	21.4	„	
	„	11	20.8	Backhouse	*a*
	„	11	19.4	„	
	„	14	22.1	Sawyer	
	„	15	21.1	Schmidt	
	„	15	20.9	„	
	„	16	19.0	Backhouse	
	„	16	22.1	Sawyer	
	„	16	20.0	Schmidt	
	„	16	20.6	„	
	„	18	17	Backhouse	
	„	20	19.9	Schmidt	
	„	21	20.1	„	
	„	22	19.6	„	
	„	22	13.6	Sawyer	
	„	22	14.1	Backhouse	
	„	23	18.4	Schönfeld	
	„	23	16.1	Backhouse	
	„	23	19.6	Schmidt	
	„	23	19.9	„	
	„	24	13.6	Sawyer	
	„	24	20.2	Schmidt	
	„	25	14.5	Backhouse	
	„	25	14.0	Sawyer	
	„	26	16.0	„	
	„	28	19.3	Schmidt	
	„	28	15.0	Sawyer	
	„	28	14.5	Backhouse	
	„	29	13.4	„	
	„	29	15.0	Sawyer	
	„	29	18.4	Schmidt	
	„	30	14.2	Sawyer	
	„	30	18.7	Schmidt	
	„	31	18.7	„	
	Februar	1	17.8	„	
	„	2	13.0	Sawyer	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878	Februar	2	11.4	Backhouse	
	„	4	12.9	Sawyer	
	„	5	12.9	„	
	„	5	16.9	Schmidt	
	„	6	9.5	Backhouse	*OG*
	„	6	12.9	Sawyer	
	„	6	15.5	Schmidt	
	„	6	15.1	„	
	„	7	12.7	„	
	„	7	11.2	Sawyer	
	„	8	12.7	Schmidt	
	„	9	11.4	„	
	„	10	11.4	„	
	„	11	11.2	Sawyer	
	„	14	7.5	„	
	„	18	6.7	Backhouse	*OG*
	„	18	5.6	Sawyer	
	„	18	3	Schmidt	*u*
	„	19	5.6	Sawyer	
	„	19	2	Schmidt	*u*
	„	20	2	„	*u*
	„	22	0	„	*u*
	„	23	0	„	*u*
	„	24	0	„	*u*
	„	25	— 1	„	*u*
	„	27	0	„	*u*
	„	28	0	Backhouse	*OG*
	„	28	— 6.0	Sawyer	*u*
	März	2	0	Schmidt	*u*
	„	3	— 7.1	Sawyer	*u*
	„	5	1.8	Schönfeld	
	„	6	0	Schmidt	*u*
	„	7	— 1	Backhouse	*OG*
	Juli	9	— 31.3	Schmidt	*gr. S*
	„	28	— 28.5	„	*gr. S*
	August	5	— 18.6	„	*gr. S*
	„	12	— 25.3	Backhouse	*R*
	„	21	— 15.9	„	*S*
	„	24	0	Schmidt	*u, gr. S*
	„	28	— 1	„	*u, gr. S, h*
	„	29	2	„	*u, gr. S*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878 September 1	— 1.5	Schmidt	*u*
„ 3	1	„	*u, h*
„ 12	0.5	„	*u, S*
„ 18	5	„	*u*
„ 19	7.7	„	
„ 20	7.7	„	
„ 22	11.0	„	
„ 22	12.3	„	
„ 23	13.7	„	
„ 24	15.9	„	
„ 25	16.4	„	
„ 25	17.3	„	
„ 25	14.9	Backhouse	
„ 26	18.1	Schmidt	*e*
„ 27	19.9	„	
„ 27	20.0	„	
„ 27	21.2	„	
„ 28	24.0	„	
„ 28	24.7	„	
„ 29	25.2	„	
„ 30	26.0	„	
October 1	25.5	„	*e*
„ 1	26.2	„	
„ 1	26.6	„	
„ 1	23.0	Backhouse	
„ 2	26.9	Schmidt	*e*
„ 2	27.7	„	
„ 3	28.3	„	
„ 3	28.4	„	
„ 4	26.9	„	
„ 4	29.9	„	
„ 4	27	Backhouse	*a*
„ 5	29.1	Schmidt	
„ 5	30.6	„	
„ 5	32.4	„	
„ 5	31.5	„	
„ 6	30.1	„	
„ 6	31.2	„	
„ 7	30.7	„	
„ 8	31.4	„	
„ 8	30.6	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878 October 8	28.0	Backhouse	*OG*
„ 9	28.0	„	*OG*
„ 9	30.7	Schmidt	
„ 9	30.8	„	
„ 9	31.2	„	
„ 11	30.8	„	
„ 11	30.8	„	
„ 11	28.0	Backhouse	*OG*
„ 12	30,8	Schmidt	
„ 12	32.0	„	
„ 12	32.4	„	
„ 13	31.4	„	
„ 13	32.0	„	
„ 13	32.2	„	
„ 13	33.3	„	
„ 14	29.1	Backhouse	*OG*
„ 14	33.7	Schmidt	
„ 15	32.6	„	
„ 15	33.5	„	
„ 15	33.1	„	
„ 15	32.4	„	
„ 16	31.5	„	
„ 16	32.4	„	
„ 16	31.2	„	
„ 16	32.1	„	
„ 17	31.4	„	
„ 17	33.0	„	
„ 18	31.2	„	
„ 18	31.9	„	
„ 19	31.5	„	
„ 19	31.2	„	
„ 20	30.9	„	
„ 20	31.4	„	
„ 20	26.9	Backhouse	*a*
„ 21	31.4	Schmidt	
„ 21	26.8	Backhouse	
„ 22	30.9	Schmidt	*u*
„ 22	30.3	„	*u*
„ 22	31.5	„	
„ 23	31.4	„	
„ 23	31.5	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878 October 23	26.8	Backhouse	
„ 24	27.7	„	
„ 24	31.0	Schmidt	
„ 24	31.5	„	
„ 24	32.4	„	
„ 25	30.9	„	
„ 25	31.2	„	
„ 25	31.4	„	
„ 25	31.4	„	
„ 25	31.4	„	
„ 26	31.1	„	
„ 26	30.1	„	
„ 26	31.4	„	
„ 26	31.0	„	
„ 26	31.0	„	
„ 26	27.7	Backhouse	
„ 27	28.0	„	
„ 27	28.9	Schmidt	*e*
„ 27	29.0	„	
„ 27	31.4	„	
„ 27	31.2	„	
„ 28	30.3	„	
„ 28	30.7	„	
„ 28	30.7	„	
„ 28	30.7	„	
„ 28	29.3	„	
„ 29	28.4	„	*e*
„ 29	30.5	„	
„ 29	31.1	„	
„ 29	30.7	„	
„ 29	28.0	Backhouse	
„ 30	28.0	„	
„ 30	29.5	Schmidt	*e, u*
„ 30	31.1	„	
„ 30	31.1	„	
„ 30	31.5	„	
„ 30	30.6	„	
„ 31	30.5	„	
„ 31	31.1	„	
„ 31	30.8	„	
„ 31	27.3	Backhouse	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878 October 31	27.3	Backhouse	
November 1	27.1	„	
„ 1	28.0	„	
„ 1	27.8	Schmidt	*e*
„ 1	30.8	„	
„ 1	30.8	„	
„ 1	30.5	„	
„ 1	31.1	„	
„ 2	30.1	„	*u*
„ 2	30.8	„	*u*
„ 3	27.5	Backhouse	*a*
„ 3	30.8	Schmidt	
„ 3	31.1	„	
„ 3	29.9	„	
„ 4	30.3	„	
„ 4	26.5	Backhouse	*OG u. A.*
„ 5	28	„	
„ 6	26.1	„	*OG*
„ 6	31.5	Schmidt	*u*
„ 8	31.5	„	*u, a*
„ 8	26.2	Backhouse	*OG*
„ 9	31.1	Schmidt	
„ 9	30.7	„	
„ 10	30.3	„	
„ 10	31.5	„	
„ 10	31.1	„	
„ 10	26.1	Backhouse	*OG*
„ 10	26.5	„	
„ 11	26.2	„	
„ 11	31.5	Schmidt	
„ 11	30.3	„	
„ 12	28.2	„	*u*
„ 12	31.5	„	
„ 13	31.5	„	*u*
„ 13	25.9	Backhouse	
„ 14	27.8	Schmidt	*h*
„ 14	28.7	„	
„ 14	27.8	„	
„ 14	29.8	„	
„ 14	29.4	„	
„ 14	29.9	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878 November 16	28.4	Schmidt	
„ 16	28.2	„	
„ 16	28.2	„	
„ 16	28.7	„	*a*
„ 16	24.4	Backhouse	*a?*
„ 17	26.4	„	*u*
„ 17	27.8	Schmidt	
„ 18	28.7	„	*u*
„ 19	28.7	„	
„ 19	25.3	Backhouse	
„ 20	26.9	Schmidt	
„ 20	27.5	„	
„ 20	26.4	„	
„ 20	27.5	„	
„ 20	26.9	„	
„ 20	28.6	„	
„ 21	26.9	„	
„ 21	26.0	„	
„ 21	26.5	„	
„ 21	27.8	„	*u*
„ 22	26.9	„	*u*
„ 23	24.6	„	
„ 23	25.1	„	
„ 23	26.4	„	
„ 23	26.2	„	
„ 24	25.1	„	
„ 24	25.5	„	
„ 24	25.5	„	
„ 24	25.6	„	
„ 24	25.8	„	
„ 25	26.0	„	
„ 25	24.7	„	
„ 25	25.0	„	
„ 25	25.6	„	
„ 25	23.3	Backhouse	
„ 26	25.1	Schmidt	
„ 26	24.7	„	
„ 26	26.2	„	
„ 27	25.1	„	
„ 27	25.1	„	
„ 27	26.0	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878 November 28	24.0	Schmidt	*u*
„ 28	24.7	„	
„ 28	24.7	„	
„ 28	24.7	„	
„ 28	23.3	Backhouse	
„ 30	25.1	Schmidt	*u*
Dezember 1	21.0	Backhouse	
„ 2	24.4	Schmidt	
„ 2	23.3	„	
„ 3	23.3	„	
„ 4	23.3	„	
„ 4	23.3	„	
„ 4	21.7	Backhouse	*OG*
„ 7	23.3	Schmidt	
„ 9	23.3	„	
„ 11	22.3	„	
„ 11	21.1	„	
„ 11	19.0	Backhouse	*OG*
„ 13	17	„	*OG*
„ 14	21.1	Schmidt	
„ 14	21.3	„	
„ 16	20.2	„	
„ 16	20.7	„	
„ 16	20.0	„	
„ 16	20.2	„	
„ 16	18.4	Backhouse	
„ 17	16.6	„	
„ 17	21.1	Schmidt	
„ 17	21.4	„	
„ 20	19.7	„	
„ 21	17.9	„	
„ 22	18.8	„	
„ 23	15.7	Backhouse	
„ 23	15.8	„	
„ 23	18.8	Schmidt	
„ 24	18.8	„	
„ 24	14.9	Backhouse	
„ 24	14.0	„	
„ 25	18.8	Schmidt	
„ 30	17.9	„	
„ 30	11.4	Backhouse	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1878 Dezember 31	17.9	Schmidt	
1879 Januar 1	16.4	„	
„ 2	15.5	„	
„ 3	16.4	„	
„ 4	16.4	„	
„ 10	12.0	„	
„ 13	4.9	Backhouse	*OG u. A.*
„ 15	10.1	Schmidt	
„ 16	8.6	„	
„ 19	7.7	„	
„ 21	7	„	*u*
„ 22	7	„	*u*
„ 23	5	„	*u*
„ 24	5	„	*u*
„ 25	4	„	*u*
„ 26	5	„	*u*
Februar 9	3	„	*u*
„ 14	0	„	*u*
„ 15	0	„	*u*
„ 22	— 10.6	Backhouse	*R*
März 11	— 11.6	Schmidt	*u, S*
Juni 25	— 20	„	*u, h, gr. S*
Juli 27	— 5	„	*u, gr. S*
August 11	0	„	*u, gr. S*
„ 11	— 7	Backhouse	*S, u*
„ 11	2.6	„	
„ 13	1.3	Schmidt	
„ 17	6.2	„	*e*
„ 21	8.2	Backhouse	
„ 24	11.1	Schmidt	
„ 25	11.3	„	
„ 26	13.7	„	
„ 26	12.7	„	
„ 27	13.7	„	
„ 27	14.6	„	
„ 29	11.9	Backhouse	
September 6	15.0	Schmidt	*u*
„ 7	16.5	Backhouse	
„ 8	20.2	Schmidt	*e*
„ 8	20.2	„	*e*
„ 8	20.4	„	*e*
1879 September 9	19.5	Schmidt	*e*
„ 9	16	Backhouse	
„ 11	18.9	Schmidt	*e*
„ 11	17.8	„	
„ 12	19.1	„	*e*
„ 12	16.6	Backhouse	*a*
„ 13	15.6	„	
„ 13	19.3	Schmidt	*e*
„ 14	18.7	„	
„ 14	13	Backhouse	*u*
„ 14	16.1	„	
„ 15	19.1	Schmidt	*e*
„ 16	19.3	„	*e*
„ 16	18.7	„	
„ 17	19.3	„	*e*
„ 18	18.6	„	*e*
„ 19	18.4	„	
„ 20	18.2	„	
„ 20	16.6	Backhouse	
„ 21	12.4	„	
„ 21	14.5	„	
„ 21	18.4	Schmidt	
„ 22	19.3	„	*e*
„ 23	17.9	„	*e*
„ 26	14.5	Backhouse	
„ 28	14.9	„	*OG*
October 4	18.7	Schmidt	
„ 5	18.7	„	
„ 6	17.8	„	
„ 6	12.9	Backhouse	*a, OG*
„ 7	17.8	Schmidt	
„ 8	17.3	„	
„ 10	17.8	„	
„ 10	11	Backhouse	
„ 11	16.0	Schmidt	
„ 12	16.0	„	*u*
„ 14	16.9	„	
„ 14	12.7	Backhouse	
„ 18	17.3	Schmidt	
„ 18	16.0	„	
„ 19	16.4	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1879	October	20	11.4	Backhouse	
	„	21	16.0	Schmidt	
	„	22	11.4	Backhouse	
	„	24	15.1	Schmidt	
	„	25	15.1	„	
	„	30	15.1	„	*u*
	November	1	14.2	„	
	„	2	13.9	„	*e*
	„	5	12.8	„	
	„	5	9.6	Backhouse	
	„	6	12.5	Schmidt	*e*
	„	10	12.2	„	
	„	10	9.2	Backhouse	
	„	11	10.5	Schmidt	*e*
	„	11	11.9	„	
	„	12	11.0	„	
	„	13	11.6	„	*e*
	„	14	9.5	„	*e*
	„	14	10.1	„	
	„	15	10.1	„	
	„	17	8.2	„	*e*
	„	17	6.0	Backhouse	
	„	18	7.7	Schmidt	
	Dezember	2	3	„	*u*
	„	6	2	„	*u*
	„	6	— 5	Backhouse	*S*
	„	9	1	Schmidt	*u*
	„	10	0	„	*u*
	„	11	0	„	*u*
	„	12	— 1	„	*u*
1880	Januar	9	— 15.8	„	*gr. S, u*
	„	10	— 17.8	Backhouse	*S*
	„	15	— 17.2	Schmidt	*gr. S, u*
	„	30	— 17.2	„	*gr. S, u*
	„	31	— 21.5	Backhouse	*S*
	Februar	5	— 25.0	„	*S*
	„	9	— 22.8	Schmidt	*gr. S*
	„	13	— 25.6	Backhouse	*S*
	„	20	— 29	„	*R*
	„	20	— 29.4	„	*R*
	„	21	— 29.1	„	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1880	März	5	— 28.5	Schmidt	*gr. S*
	„	11	— 28.5	„	*gr. S*
	Juli	6	4	„	*S, u*
	„	30	17.3	„	*d*
	„	31	16.6	„	*e*
	„	31	16.6	„	*e*
	„	31	15.5	„	
	August	1	14.8	„	*e*
	„	3	16.6	„	*e*
	„	3	16.2	„	*e*
	„	3	15.5	„	*e*
	„	3	14.8	„	*e*
	„	4	12.7	Backhouse	
	„	6	15.9	Schmidt	*e*
	„	6	16.0	„	*e*
	„	6	15.5	„	*e*
	„	8	15.3	„	*e*
	„	8	16.8	„	
	„	8	12.2	Backhouse	
	„	9	14.2	Schmidt	*e*
	„	9	14.6	„	*e*
	„	9	15.0	„	
	„	9	15.9	„	
	„	9	15.9	„	
	„	10	15.0	„	
	„	11	14.1	„	*e*
	„	11	14.1	„	
	„	12	12.5	Backhouse	
	„	13	14.2	Schmidt	*e*
	„	13	13.7	„	*e*
	„	14	13.1	Backhouse	
	„	15	13.1	Schmidt	*e, u*
	„	20	13.1	„	*u*
	„	21	14.1	„	*u*
	„	24	13.1	„	*u*
	„	27	13.1	„	*e*
	„	28	12.2	„	
	„	30	10.7	Backhouse	
	„	31	11.6	Schmidt	*e*
	September	2	11.7	Backhouse	
	„	3	12.0	Schmidt	*e*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1880	September	5	11.3	Schmidt	
	„	5	13.1	„	
	„	6	10.3	Backhouse	*a*
	„	6	11.6	Schmidt	*e*
	„	8	11.3	„	
	„	9	10.7	„	*e*
	„	9	10.3	Backhouse	
	„	13	10.3	„	
	„	15	10.4	Schmidt	
	„	26	6.8	„	
	„	26	8.0	Backhouse	
	„	29	8.1	„	
	„	29	4.3	Schmidt	*e*
	„	30	4	„	*u*
	October	2	3	„	*u*
	„	2	6.1	Backhouse	
	„	5	3.5	Schmidt	*u*
	„	7	4.3	„	*u*
	„	8	3.5	„	*u*
	„	9	3.5	„	*u*
	„	10	2.5	„	*u*
	„	11	5.9	Backhouse	
	„	26	1.5	Schmidt	*u*
	„	28	0.5	„	*u*
	November	1	— 0.6	Backhouse	*OG*
	„	6	— 4.5	Schmidt	*u*
	„	24	— 21.4	„	*u, R*
	„	25	— 7.9	Backhouse	*S*
	„	30	— 17.2	Schmidt	*u, R*
	Dezember	17	— 14.4	„	*u, R*
	„	25	— 11.6	„	*u, R*
	„	28	— 17.2	„	*u, R*
1881	Januar	4	— 20.0	„	*R*
	„	15	— 22.1	Backhouse	*S*
	„	23	— 24.3	Schmidt	*R*
	Februar	1	— 27.1	„	*R*
	„	4	— 25.7	„	*R*
	„	8	— 28.5	„	*R*
	„	10	— 29.9	„	*R*
	„	16	— 28.5	„	*R*
	„	17	— 29.9	„	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1881	Februar	17	— 28.5	Schmidt	*R*
	„	18	— 31.3	„	*R*
	„	21	— 29.9	„	*R*
	„	25	— 31.3	„	*R*
	„	25	— 32.7	„	*R*
	März	2	— 31.3	„	*R*
	„	4	— 32.7	„	*R*
	„	10	— 30.5	„	*R*
	„	11	— 30.5	„	*R*
	„	18	— 29.9	„	*R*
	„	20	— 31.3	„	*R*
	Juni	28	31.0	„	*e*
	„	29	31.4	„	*e*
	„	30	32.0	„	*e*
	Juli	1	30.5	„	*e*
	„	1	33.9	„	*e*
	„	4	—	Backhouse	*OG*
	„	7	30.6	Schmidt	*e*
	„	8	30.4	„	*e*
	„	8	32.6	„	*e*
	„	17	32.6	„	*e*
	„	17	32.6	„	
	„	20	24.4	Backhouse	*OG*
	„	27	26.8	„	*a*
	„	27	26.2	Schmidt	*e*
	„	27	26.5	„	
	„	28	26.1	„	*e*
	„	28	26.9	„	
	„	29	24.2	„	
	„	30	26.6	„	
	„	30	26.6	„	
	„	31	25.6	„	
	„	31	26.7	„	
	„	31	27.8	„	
	„	31	26.2	Backhouse	
	August	2	26.0	Schmidt	
	„	4	23.3	„	
	„	4	24.5	„	
	„	4	25.2	„	
	„	4	23.5	Backhouse	*a*
	„	6	24.7	Schmidt	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1881	August	7	24.7	Schmidt	
	„	7	24.0	„	
	„	10	23.3	„	
	„	10	22.6	Backhouse	*a, OG*
	„	11	23.0	„	*OG*
	„	12	23.6	Schmidt	
	„	13	22.4	„	
	„	13	23.3	„	
	„	15	22.7	„	
	„	17	21.4	„	
	„	18	20.5	„	
	„	18	18.5	Backhouse	
	„	19	14.8	„	
	„	21	20.5	Schmidt	
	„	27	16.1	„	
	„	27	12.5	Backhouse	
	September	5	—	Schmidt	*m*
	„	16	6.5	Backhouse	
	„	19	5.8	Schmidt	
	„	20	5.4	„	
	„	20	7.9	Plassmann	
	„	23	2.7	„	
	„	25	4	Backhouse	
	„	30	1.5	„	*OG*
	„	30	0.9	Plassmann	*u*
	„	30	— 10.2	Schmidt	*u, R*
	October	1	— 1.9	Plassmann	
	„	12	— 11.6	Schmidt	*u, R*
	„	15	?	„	
	„	16	— 14.4	„	*R*
	„	16	— 10.3	Backhouse	*OG*
	„	17	— 14.4	Schmidt	*R*
	„	18	— 12	Plassmann	*OG*
	„	19	— 13.0	Schmidt	*R*
	„	19	— 11	Plassmann	*OG*
	„	21	— 13.0	Schmidt	*R*
	November	6	— 18.6	„	*R*
	„	8	— 18.6	„	*R*
	„	11	— 18.6	„	*R*
	„	12	— 20.0	„	*R*
	„	13	— 20.0	„	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1881	November	17	— 20.0	Schmidt	*R*
	„	22	— 21.4	„	*R*
	„	22	— 19.2	Backhouse	*S*
	„	24	— 21.4	Schmidt	*R*
	„	26	— 21.4	„	*R*
	Dezember	5	— 21.4	„	*R*
	„	11	— 23.5	„	*R*
	„	13	— 22.8	„	*R*
	„	17	— 23.5	„	*R*
	„	21	— 24.3	„	*R*
	„	22	— 26.6	Backhouse	*R*
	„	22	— 25.6	„	*S*, n_{14}
	„	28	— 24.3	Schmidt	*R*
1882	Januar	1	— 27.1	„	*R*
	„	6	— 29.9	„	*R*
	„	10	— 31.3	„	*R*
	„	11	— 31.3	„	*R*
	„	12	— 32.7	„	*R*
	„	19	— 31.3	„	*R*
	„	20	— 31.3	Backhouse	*R*
	„	22	— 32.7	Schmidt	*R*
	„	23	— 31.3	Backhouse	*R*
	„	25	— 31.3	Schmidt	*R*
	„	26	— 32.7	„	*R*
	„	28	— 32.7	„	*R*
	„	29	— 31.3	„	*R*
	Februar	4	— 34.1	„	*R*
	„	4	— 32.3	Backhouse	*R*
	„	4	— 33.5	„	*R*
	„	5	— 32.7	Schmidt	*R*
	„	6	— 32.7	„	*R*
	„	7	— 32.7	„	*R*
	„	8	— 31.3	„	*R*
	„	10	— 31.3	„	*R*
	„	11	— 31.3	„	*R*
	„	14	— 32.7	„	*R*
	„	15	— 31.3	„	*R*
	„	16	— 31.3	„	*R*
	„	18	— 32.7	„	*R, a*
	„	18	— 32.3	Backhouse	*R*
	„	19	— 31.3	Schmidt	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1882	Februar	23	— 31.3	Schmidt	*R*
	„	25	— 31.3	„	*R*
	März	1	— 32.0	„	*R*
	„	9	— 31.3	„	*R*
	„	10	— 31.3	„	*R*
	„	11	— 31.3	„	*R*
	„	12	— 31.3	„	*R*
	„	14	— 31.3	„	*R*
	„	16	— 31.3	„	*R*
	„	17	— 31.3	„	*R*
	„	19	— 28.5	„	*R*
	Juni	20	17.8	„	*d, h, e*
	„	25	17.3	„	*d, h, e*
	Juli	25	5.6	„	
	August	10	0	„	*u*
	„	26	—	„	
	September	10	— 10.2	„	*u, R*
	October	1	— 13.0	„	*u, R*
	„	3	— 11.6	„	*u, R*
	„	29	— 20.0	„	*R*
	„	30	— 28	Backhouse	*R*
	November	2	— 18.6	Schmidt	*R*
	„	26	— 22.8	„	*R*
	„	27	— 24.3	„	*R*
	Dezember	1	— 28.5	„	*R*
	„	2	— 25.7	„	*R*
	„	4	— 29.9	„	*R*
	„	7	— 29.9	„	*R*
	„	8	— 31.3	„	*R*
	„	9	— 29.9	„	*R*
	„	11	— 32.5	Backhouse	*R*
	„	11	— 29.2	„	*R*
	..	12	— 29.9	Schmidt	*R*
	..	21	— 29.9	Backhouse	*R*
	..	26	— 29.9	Schmidt	*R*
	„	28	— 29.9	„	*R*
	„	29	— 28.5	„	*R*
	„	31	— 27.1	„	*R*
	„	31	— 28.5	„	*R*
1883	Januar	2	— 28.5	„	*R*
	„	4	— 25.7	„	*R*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1883	Januar	5	— 27.1	Schmidt	*R*
	„	9	— 25.7	„	*R*
	„	16	— 25.8	Backhouse	*R*
	„	17	— 22.8	Schmidt	*R*
	„	20	— 24.7	Backhouse	*R*
	„	22	— 21.4	Schmidt	*R*
	„	26	— 21.4	„	*R*
	„	28	— 21.4	„	*R*
	„	30	— 20.2	Backhouse	*S*, n_{14}
	„	30	— 24.0	„	*R*
	Februar	4	— 20.0	Schmidt	*R*
	März	3	3	Backhouse	*u, OG*
	„	6	— 3.1	Schmidt	*u, R*
	Juli	19	15.0	„	*S*
	„	27	5	„	*u, S*
	„	29	1	„	*u*
	„	31	—	„	
	August	10	0	„	*u*
	„	11	0	„	*u*
	„	31	— 11.6	„	*u, R*
	September	2	— 13.0	„	*u, R*
	„	4	— 18.2	Backhouse	*R*
	„	4	— 16	„	*S, u*
	„	6	— 18.6	Schmidt	*u, R*
	„	9	— 14.4	„	*u, R*
	„	10	— 15.8	„	*u, R*
	„	20	— 17.2	„	*u, R*
	„	23	— 17.2	„	*u, R*
	October	2	— 20.0	„	*R*
	„	5	— 21.4	„	*R*
	„	8	— 22.8	„	*R*
	„	8	— 28.9	Backhouse	*R*
	„	18	— 24.3	Schmidt	*R*
	„	20	— 22.8	„	*R*
	„	21	— 24.3	„	*R*
	„	22	— 24.3	„	*R*
	„	23	— 25.7	„	*R*
	„	25	— 25.7	„	*R*
	„	25	— 31.3	Backhouse	*R*
	„	25	— 25.3	„	*R*
	„	26	— 27.1	Schmidt	*R*
	„	29	— 27.1	„	*R*

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1883 October 31	— 27.1	Schmidt	*R*
November 3	— 28.5	„	*R*
„ 4	— 29.9	„	*R*
„ 7	— 31.3	„	*R*
„ 9	— 31.3	„	*R*
„ 11	— 31.3	„	*R*
„ 13	— 32.7	„	*R*
„ 17	— 35.3	Backhouse	*R*
„ 19	— 32.7	Schmidt	*R*
„ 23	— 31.3	„	*R*
„ 24	— 32.7	„	*R*
„ 26	— 32.1	„	*R*
„ 27	— 32.7	„	*R*
„ 28	— 32.0	„	*R*
Dezember 2	— 31.3	„	*R*
„ 4	— 32.7	„	*R*
„ 6	— 32.7	„	*R*
„ 15	— 32.0	„	*R*
„ 16	— 31.3	„	*R*
„ 17	— 31.3	„	*R*
„ 19	— 29.9	„	*R*
„ 20	— 31.3	„	*R*
„ 21	— 29.9	„	*R*
„ 22	— 31.3	„	*R*
„ 23	— 32.7	„	*R*
„ 30	— 31.3	„	*R*
„ 31	— 29.9	„	*R*
1884 Januar 3	— 29.9	„	*R*
„ 4	— 30.5	„	*R*
„ 11	— 27.1	„	*R*
„ 17	— 25.7	„	*R*
„ 20	— 24.3	„	*R*
„ 23	— 23.4	Backhouse	*R*
„ 23	— 22.6	„	*R*
„ 24	— 21.4	Schmidt	*R*
„ 31	— 14.4	„	*u, R*
Februar 18	7.2	Backhouse	
März 1	17.6	„	*OG*
„ 20	15.6	„	*R, h*
August 25	— 30.3	„	*R*
September 17	— 30.5	„	*R*
1884 September 22	— 31.1	Backhouse	*R, o.f.*
„ 27	— 30.9	„	*R, o.f.*
October 14	— 30.9	„	*R*
„ 24	— 30.9	„	*R, o.f.*
„ 28	31.1	„	*R, o.f.*
November 5	— 32.3	„	*R*
„ 5	— 31.3	„	*R, o.f.*
„ 14	— 29.8	„	*R, o.f.*
„ 14	— 32.5	„	*R*
„ 17	— 30.5	„	*R*
„ 24	— 30.3	„	*R, o.f.*
Dezember 3	— 25.6	„	*R, o.f.*
„ 17	— 18.2	„	*R, o.f.*
„ 17	— 16.1	„	*S, o.f.*
1885 Januar 5	10.5	„	
„ 6	11.0	„	
„ 10	17.2	„	
„ 10	21.2	Harv. Phot.	
„ 13	20.2	Backhouse	
„ 14	23.2	Harv. Phot.	
„ 17	27.1	„	
„ 21	24.4	Backhouse	
„ 22	23.8	„	*OG*
„ 22	31.1	Harv. Phot.	
„ 29	26.9	Backhouse	*OG*
„ 29	26.9	„	
„ 31	27.0	„	
Februar 3	28.8	„	
„ 3	27.9	„	
„ 5	28.8	„	
„ 7	29.5	„	
„ 7	27.2	„	
„ 9	30.7	„	
„ 9	28.7	„	
„ 19	26.9	„	*OG, o.f.*
„ 20	28.7	„	
„ 20	29.5	„	
„ 22	27.5	„	*OG, o.f.*
„ 25	26.0	„	*OG, o.f.*
„ 28	25.6	„	*OG, o.f.*
März 9	26	„	*OG, u*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1885	März	20	11.0	Backhouse	*R*
	August	9	— 26.3	„	*OG*
	October	29	— 25.3	„	*R*
	November	5	— 27.3	„	*R*
	„	18	— 26.3	„	*R*
	„	28	— 10.8	„	*S, o.f.*
	Dezember	2	— 4.0	„	*OG*
	„	8	2.9	„	
	„	10	3.9	„	
	„	11	4.9	Numsen	
	„	12	4.9	„	
	„	13	4.5	Backhouse	
	„	22	7.6	„	
	„	23	7.4	Schönfeld	
	„	24	8.7	„	
	„	24	7.8	Backhouse	
	„	25	8.0	„	
	„	25	4.3	Harv. Phot.	
	„	26	7.2	Backhouse	
	„	26	8.8	„	*OG*
	„	26	12.8	Numsen	
	„	27	12.8	„	
	„	27	9.2	Schönfeld	
	„	27	8.1	Backhouse	
	„	27	8.5	„	*OG*
	„	28	8.1	„	
	„	28	9.5	Schönfeld	
	„	28	— 9.4?	Harv. Phot.	
	„	29	9.6	Schönfeld	
	„	29	13.7	Numsen	
	„	29	11.2	Harv. Phot.	
	„	29	8.0	Backhouse	
1886	Januar	1	8.2	Harv. Phot.	
	„	2	7.2	Backhouse	
	„	2	8.2	„	
	„	3	8.2	„	
	„	3	8.8	„	*OG*
	„	4	7.2	„	
	„	4	8.6	„	*OG*
	„	5	7.2	„	
	„	5	8.2	„	*OG*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1886	Januar	5	9.4	Schönfeld	
	„	7	9.8	„	
	„	8	7.2	Backhouse	
	„	8	8.8	„	*OG*
	„	9	8.2	„	*OG*
	„	10	7.2	Harv. Phot.	
	„	11	8.2	Backhouse	*OG*
	„	12	8.4	„	*OG*
	„	12	10.2	Harv. Phot.	
	„	13	9.0	Backhouse	*OG*
	„	14	6.2	Harv. Phot.	
	„	15	10.2	„	
	„	15	8.5	Backhouse	*OG*
	„	15	8.5	„	*OG, o.f.*
	„	15	8.2	„	*OG*
	„	16	8.7	„	*OG*
	„	18	8.2	„	*OG*
	„	18	8.5	„	*OG*
	„	18	8.5	„	*OG, o.f.*
	„	19	7.2	„	*OG*
	„	21	12.7	Numsen	
	„	22	9.4	Schönfeld	
	„	22	9.8	„	
	„	22	9.8	„	
	„	23	9.2	„	
	„	23	8.2	Backhouse	*OG*
	„	26	6.0	„	*OG*
	„	26	5.6	„	*OG*
	„	27	5	„	*u, OG*
	„	30	8.0	„	*OG*
	„	30	6.7	„	*OG*
	„	30	8.8	Schönfeld	
	„	31	8	Backhouse	*u, OG*
	„	31	6.1	„	
	„	31	7.5	„	*u, OG*
	Februar	1	11.8	Numsen	
	„	1	8.8	Schönfeld	
	„	1	7.5	Backhouse	*u, OG*
	„	2	8	„	*u, OG*
	„	3	7.3	Schönfeld	
	„	4	5	Backhouse	*OG*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1886	Februar	6	7.8	Backhouse	*OG*
	„	6	6.6	„	*OG*
	„	6	6.2	„	*OG*
	„	8	5.7	Schönfeld	
	„	13	6.7	Numsen	
	„	14	5	Backhouse	*OG*
	„	20	4.0	Numsen	
	„	23	1.7	Backhouse	*OG*
	März	8	— 4.3	„	*OG*
	„	8	— 3	„	*R*
	August	10	— 33.5	„	*R*
	September	27	— 31.6	„	*R*
	October	24	— 4.7	Schönfeld	
	„	27	— 1.9	„	
	„	28	— 1.0	„	
	„	30	1.9	„	
	„	31	2.8	„	
	November	2	7.1	Backhouse	*OG*
	„	3	8.0	Schönfeld	
	„	6	11.2	„	
	„	12	14.7	Backhouse	*GO, o.f.*
	„	14	17.1	Schönfeld	
	„	17	12.7	Backhouse	
	„	21	18	„	
	„	22	17	„	
	„	23	21.1	Schönfeld	
	„	24	17.5	Backhouse	
	„	25	17	„	
	„	28	17	„	
	„	28	21.1	Schönfeld	
	„	29	18	Backhouse	
	„	29	15.6	„	
	„	30	17.1	„	
	„	30	21.0	Schönfeld	
	Dezember	1	20.8	„	
	„	1	17.4	Backhouse	
	„	2	20.5	Schönfeld	
	„	4	20.1	„	
	„	4	17	Backhouse	*u, OG, o.f.*
	„	8	17.8	„	*OG, o.f.*
	„	10	17.0	„	*OG, o.f.*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1886	Dezember	13	13	Backhouse	
	„	14	18.3	Schönfeld	
	„	15	17.9	„	
	„	16	13.4	Backhouse	*OG. o.f.*
	„	17	13.9	„	
	„	18	12.4	„	
	„	20	12.1	„	
	„	22	16.2	Schönfeld	
	„	24	11.0	Backhouse	
	„	25	10.6	„	
	„	25	14.8	Schönfeld	
	„	28	10.6	Backhouse	
	„	30	10.6	„	
	„	31	13.3	Schönfeld	
1887	Januar	11	8.8	„	
	„	15	6.9	„	
	„	21	5.5	„	
	„	22	5.5	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	24	5.9	Plassmann	
	„	25	5.2	„	
	„	25	4.4	Schönfeld	
	„	26	4.5	„	
	„	27	5.5	Plassmann	
	Februar	13	— 2.9	„	
	„	15	— 3.9	„	
	„	19	— 1.5	Backhouse	*OG, o.f.*
	August	21	— 29.3	„	*R, o.f.*
	„	23	— 30.0	„	*R, o.f.*
	September	12	— 16.6	„	*R, o.f.*
	„	14	— 13.1	„	*R, o.f.*
	„	24	— 4.8	„	*S, o.f.*
	October	10	9.0	Schönfeld	
	„	11	8.5	Deichmüller	
	„	12	9.5	Schönfeld	*a*
	„	13	9.8	„	
	„	15	10.0	„	
	„	15	10.7	Deichmüller	
	„	15	9.4	Backhouse	
	„	20	10	„	*u*
	„	21	9.4	„	
	„	22	14.0	Deichmüller	*a*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1887	October	22	11.1	Schönfeld	
	„	22	12.5	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	25	10.8	„	
	„	25	15.0	Deichmüller	
	„	26	15.2	„	
	„	26	11.8	Schönfeld	
	„	26	11.8	„	
	November	4	10.8	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	4	18.2	Deichmüller	*u, a*
	„	5	11.1	Schönfeld	
	„	6	16.9	Deichmüller	
	„	6	10.8	Schönfeld	
	„	6	10.7	„	
	„	7	13.3	Plassmann	
	„	7	11.1	Backhouse	
	„	13	10.3	„	
	„	14	10.3	„	
	„	14	10.3	„	
	„	15	10.3	„	
	„	15	10.1	Schönfeld	
	„	15	13.5	Deichmüller	
	„	16	13.5	„	
	„	16	10.4	Schönfeld	
	„	16	9.3	Plassmann	
	„	16	10.3	Backhouse	
	„	17	10.9	Schönfeld	
	„	17	13.0	Deichmüller	
	„	17	12.7	Plassmann	
	„	18	13.4	Deichmüller	
	„	19	10.3	Backhouse	
	„	23	9	„	
	„	24	13	„	*u, m, OG*
	„	28	10.6	„	*OG, o.f.*
	Dezember	3	11.6	Deichmüller	*a*
	„	3	8.0	Schönfeld	
	„	4	10.0	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	6	9	„	
	„	7	8.1	„	
	„	7	11.2	Deichmüller	*a*
	„	9	6.6	Backhouse	*OG*
	„	12	6.6	Plassmann	
1887	Dezember	12	7.2	Harv. Phot.	
	„	12	10.2	Deichmüller	*e*
	„	13	9.5	„	
	„	13	7.1	Schönfeld	
	„	13	12.2	Harv. Phot.	
	„	13	4	Backhouse	
	„	16	8.2	Harv. Phot.	
	„	17	5.1	Plassmann	
	„	18	5	Backhouse	*OG*
	„	19	7.2	Harv. Phot.	
	„	22	6.2	„	
1888	Januar	1	4.1	Deichmüller	
	„	3	1.3	Harv. Phot.	
	„	5	2.3	„	
	„	9	— 7.2	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	11	— 1.4	Harv. Phot.	
	„	12	— 5.4	„	
	„	17	— 6.9	Plassmann	
	„	19	— 6.2	Backhouse	*R, o.f.*
	Februar	12	— 17.2	„	*OG, o.f.*
	August	4	2.8	„	*OG*
	„	8	1.6	Schönfeld	
	„	8	4.5	„	
	„	10	6.6	Deichmüller	
	„	12	8.4	„	
	„	13	9.1	„	
	„	13	9.3	Schönfeld	
	„	14	9.8	„	
	„	14	10.5	Deichmüller	
	„	19	21.6	„	*a, m*
	„	19	16.9	Schönfeld	*m*
	„	19	19.1	„	
	„	29	24.1	Deichmüller	*a, m*
	„	29	26.4	„	
	„	29	27.6	Schönfeld	*e*
	„	30	28.1	„	*e, d*
	„	30	27.2	„	*e*
	„	30	27.7	Deichmüller	
	„	31	26.4	Backhouse	
	September	1	27.7	Schönfeld	
	„	1	27.9	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1888 September 1	28.1	Deichmüller	
„ 3	28.1	Schönfeld	
„ 4	27.5	Deichmüller	
„ 4	28.6	Schönfeld	*a*
„ 4	28.6	Backhouse	
„ 6	29.1	„	
„ 9	28.4	Schönfeld	
„ 11	28.0	Backhouse	
„ 11	29.6	Deichmüller	
„ 11	29.0	Schönfeld	
„ 12	28.6	„	
„ 12	29.6	Deichmüller	
„ 13	28.8	Backhouse	
„ 13	28.9	Deichmüller	
„ 13	29.5	Schönfeld	
„ 14	29.0	„	
„ 14	24.9	Plassmann	
„ 18	29.2	Deichmüller	*a*
„ 20	28.3	„	*m*
„ 20	27.3	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 23	28.8	Deichmüller	
„ 26	28.4	„	
„ 26	29.2	Schönfeld	
„ 27	28.6	„	*a*
„ 27	29.1	Deichmüller	*a*
„ 29	27.3	Backhouse	
„ 29	25.9	„	
„ 30	26.6	„	
„ 30	24.2	Plassmann	
October 1	24.2	„	
„ 1	27.8	Deichmüller	*a*
„ 1	27.5	Schönfeld	*a*
„ 1	26.6	Backhouse	
„ 3	24.9	Plassmann	
„ 4	26.6	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 4	25.1	„	
„ 5	25.1	„	
„ 5	27.5	Schönfeld	
„ 5	24.2	Plassmann	
„ 5	27.7	Deichmüller	
„ 6	27.4	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1888 October 6	24.6	Plassmann	
„ 7	24.2	„	
„ 7	27.1	Schönfeld	
„ 7	26.9	„	
„ 7	27.1	Deichmüller	*a*
„ 11	25.4	Backhouse	
„ 11	23.9	Plassmann	
„ 12	24.4	Backhouse	
„ 13	27.1	Schönfeld	
„ 13	23.8	Plassmann	
„ 14	23.9	Backhouse	
„ 14	23.4	„	
„ 18	26.4	Deichmüller	*m*
„ 19	24.6	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 23	22.9	„	*OG, o.f.*
„ 23	25.8	Deichmüller	*a*
„ 24	25.4	Schönfeld	
„ 25	25.2	„	
„ 25	24.8	Deichmüller	
„ 25	20.2	Plassmann	
„ 26	24.6	Deichmüller	*a*
„ 27	25.1	Schönfeld	
„ 28	24.9	„	
„ 28	23.9	Deichmüller	
„ 28	20.6	Backhouse	
„ 28	20.3	„	
„ 29	20.2	„	
November 1	19.7	„	
„ 4	14.3	Plassmann	
„ 5	14.3	„	
„ 5	21.8	Deichmüller	
„ 5	22.6	Schönfeld	
„ 6	21.8	„	
„ 6	15.4	Plassmann	
„ 7	16.0	„	
„ 7	21.4	Schönfeld	
„ 7	21.2	Deichmüller	
„ 8	21.6	„	
„ 8	15.9	Plassmann	
„ 8	21.4	Schönfeld	
„ 8	16.6	Backhouse	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1888 November 9	20.4	Deichmüller	
„ 9	20.6	Schönfeld	
„ 9	15.1	Plassmann	
„ 10	20.6	Deichmüller	
„ 10	20.6	Schönfeld	
„ 10	15.7	Plassmann	
„ 12	16.4	„	
„ 12	19.2	Deichmüller	
„ 12	18.5	Schönfeld	
„ 20	12.2	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 22	10.6	„	*OG, o.f.*
„ 26	11.1	Deichmüller	
„ 26	9.6	Schönfeld	
„ 28	11.0	Deichmüller	*a*
Dezember 2	8.3	Backhouse	
„ 2	8.3	Schönfeld	
„ 2	10.3	Deichmüller	
„ 3	9.8	„	
„ 3	8.1	Plassmann	
„ 3	6.7	Schönfeld	
„ 4	6.7	„	
„ 4	8.1	Plassmann	
„ 4	8.8	Deichmüller	
„ 5	4	Backhouse	
„ 6	7.7	Plassmann	
„ 6	8.0	Deichmüller	
„ 7	5.5	Plassmann	
„ 8	4.8	„	
„ 8	7.9	Deichmüller	
„ 8	5.5	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 24	— 1.0	„	*OG, o.f.*
1889 Januar 3	— 7.7	„	*S, o.f.*
Februar 2	— 15.5	„	*S, o.f.*
Juli 30	19.8	Schönfeld	
„ 31	19.6	„	
„ 31	17.4	Deichmüller	*ee*
August 2	14.3	Backhouse	
„ 2	17.8	Deichmüller	
„ 2	20.3	Schönfeld	*u*
„ 3	19	Backhouse	
„ 6	21.8	Schönfeld	
1889 August 6	20.2	Deichmüller	
„ 7	21.6	„	
„ 7	22.9	Schönfeld	*e*
„ 17	23.5	„	*e*
„ 20	23.3	„	*e*
„ 20	22.9	Backhouse	
„ 28	21.7	„	
„ 28	22.6	Deichmüller	*a*
„ 29	22.9	„	
September 6	20.4	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 7	19.5	„	
„ 16	18	„	*OG, o.f.*
„ 17	17	„	
„ 17	19.9	Deichmüller	
„ 19	17.5	Backhouse	
„ 20	19.0	Schönfeld	
„ 22	18.3	„	
„ 22	19.1	Deichmüller	
„ 22	14.4	Backhouse	
„ 23	17.1	Deichmüller	
„ 30	12.5	Backhouse	
October 4	16.6	Schönfeld	
„ 5	15.3	Deichmüller	
„ 16	11.0	Schönfeld	
„ 31	3.9	Backhouse	*OG, o.f.*
November 22	— 6.9	Plassmann	*OG*
„ 23	— 6.9	„	*OG*
„ 23	— 6.2	Backhouse	*OG, o.f.*
Dezember 20	— 15.5	„	*S, o.f.*
1890 Januar 20	— 23	„	*S, o.f.,* n_{14}
„ 20	— 28.3	„	*R, o.f.*
März 12	— 30.2	„	*R*
Juli 22	19.4	„	*OG, o.f.*
„ 25	22.6	„	*OG, o.f.*
August 20	20.1	„	
September 9	12.5	Plassmann	
„ 11	13.3	Backhouse	
„ 13	12.6	Plassmann	
„ 14	12.9	„	
„ 15	14.1	„	
„ 16	10.1	Backhouse	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1890 September 23	18.2	Plassmann	*u*
October 8	5.1	„	
„ 9	4.8	„	
„ 13	4.8	„	
„ 14	3.8	„	
„ 17	1.7	„	
November 9	— 8	„	
„ 13	— 7.6	Backhouse	*S, o.f.*
„ 15	— 9	Plassmann	*OG*
„ 19	— 16	„	*OG*
Dezember 6	— 19	„	*OG*
„ 9	— 19	„	*OG*
„ 10	— 20	„	*OG, u*
„ 11	— 22	„	*OG, u*
„ 12	— 20	„	*OG, u*
„ 16	— 22	„	*OG, u*
1891 Januar 9	— 26.1	Backhouse	*R, o.f.*
März 2	— 29.2	„	*R, o.f.*
„ 2	— 30.5	„	*R, o.f.*
Juli 27	25.8	„	*OG, o.f.*
August 10	19	„	
„ 12	20	„	
„ 28	13	„	
September 1	7.8	„	
„ 29	— 3.1	„	*OG, o.f.*
November 26	— 23.1	„	*R, o.f.*
1892 Januar 29	— 28.3	„	*R, o.f.*
März 9	— 22.4	„	*R, o.f.*
September 15	— 5.2	„	*S, o.f.*
Dezember 15	— 30.1	„	*R, o.f.*
1893 März 9	— 12.1	„	$S,o.f.,n_{14}?$
„ 9	— 11.1	„	$S,o.f.,n_{14}?$
August 11	— 6.2	„	*S, o.f.*
September 10	— 21.3	Pannekoek	
„ 14	— 17.6	Backhouse	*S, o.f.*
„ 30	— 24.6	Pannekoek	
October 8	— 27.1	„	
„ 10	— 27.1	„	
„ 18	— 28.4	„	
„ 21	— 22.8	Wendell	
„ 31	— 31.1	Pannekoek	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1892 November 2	— 27.3	Wendell	
„ 3	— 26.2	„	
„ 6	— 27.4	„	
„ 7	— 27.3	„	
„ 8	— 33.0	Pannekoek	
„ 9	— 27.1	Wendell	
„ 10	— 26.3	„	
„ 11	— 26.8	„	
„ 13	— 31.1	Pannekoek	
„ 18	— 27.2	Wendell	
„ 22	— 24.6	„	
„ 24	— 26.0	„	
„ 25	— 28.3	„	
„ 28	— 26.9	„	
Dezember 1	— 26.7	Backhouse	*S, o.f.*
„ 1	— 30.5	„	*R, o.f.*
„ 2	— 26.6	Wendell	
„ 2	— 35.0	Pannekoek	
„ 4	— 26.3	Wendell	
„ 6	— 26.4	„	
„ 7	— 24.9	„	
„ 11	— 25.2	„	
„ 13	— 25.2	„	
„ 17	— 23.0	„	
„ 20	— 23.4	„	
„ 23	— 23.1	„	
„ 26	— 23.5	„	
„ 27	— 23.5	„	
„ 29	— 22.5	„	
1894 Januar 8	— 19.7	Wendell	
„ 12	— 18.3	„	
„ 12	— 23.8	Backhouse	*R, o.f.*
„ 13	— 23.5	Pannekoek	
„ 13	— 17.9	Wendell	
„ 17	— 16.4	„	
„ 19	— 16.1	„	
„ 20	— 15.0	„	
„ 22	— 13.6	„	
„ 23	— 14.7	„	
„ 24	— 21.3	Pannekoek	
„ 25	— 13.8	Wendell	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1894	Januar	30	— 12.8	Wendell	
	Februar	2	— 10.9	„	
	„	4	— 18.1	Pannekoek	
	„	5	— 9.5	Wendell	
	„	6	— 8.3	„	
	„	8	— 5.9	Parkhurst	
	„	8	— 6.5	Wendell	
	„	10	— 5.5	Parkhurst	
	„	11	— 9.2	„	
	„	13	— 1.0	Pannekoek	
	„	15	1.6	Parkhurst	
	„	16	8.8	„	
	„	16	8.1	Wendell	
	„	18	5.3	Pannekoek	
	„	19	9.1	„	
	„	20	12.4	Parkhurst	
	„	21	13.0	Pannekoek	
	„	23	18.9	Wendell	
	„	23	14.5	Parkhurst	
	„	24	14.3	„	
	„	24	18.9	Wendell	
	„	24	6.1	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	27	12.9	„	*OG, o.f.*
	„	27	14.6	Parkhurst	
	„	28	15.3	„	
	„	28	21.8	Wendell	
	März	1	12.2	Backhouse	
	„	1	23.4	Wendell	
	„	2	20.7	Pannekoek	
	„	2	24.9	Wendell	
	„	3	26.5	„	
	„	3	15.9	Parkhurst	
	„	4	9	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	6	26.9	Wendell	
	„	7	27.7	„	
	„	7	23.6	Pannekoek	
	„	7	23.3	Parkhurst	
	„	8	6	Backhouse	*u, OG, o.f.*
	„	10	21.7	Parkhurst	
	„	11	11.4	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	12	16.1	Parkhurst	
1894	März	13	18.3	Parkhurst	
	„	14	21.0	„	
	„	16	27.2	„	
	„	16	32.0	Wendell	
	„	17	21.6	Parkhurst	
	„	17	24.6	Pannekoek	
	„	19	31.6	Wendell	
	„	19	19.6	Parkhurst	
	„	23	33.1	Wendell	
	„	23	22.4	Parkhurst	
	„	24	32.6	Wendell	
	August	1	— 8.2?	Backhouse	*R, o.f.*
	September	3	— 17.9	„	*S, o.f.*
	„	20	— 23.0	Wendell	
	„	24	— 24.8	„	
	„	24	— 27.1	Pannekoek	
	„	28	— 25.4	Wendell	
	„	30	— 28.4	Pannekoek	
	October	2	— 28.7	Backhouse	*R, o.f.*
	„	2	— 29.7	Pannekoek	
	„	11	— 28.9	Wendell	
	„	12	— 28.7	„	
	„	15	— 27.8	„	
	„	18	— 29.0	„	
	„	22	— 35.0	Pannekoek	
	November	15	— 31.2	Wendell	
	„	16	— 30.4	„	
	„	19	— 31.9	„	
	„	20	— 30.7	„	
	„	21	— 33.0	Pannekoek	
	„	27	— 29.2	Wendell	
	„	28	— 29.0	„	
	Dezember	1	— 27.5	„	
	„	3	— 27.3	„	
	„	3	— 29.7	Pannekoek	
	„	4	— 27.7	Wendell	
	„	5	— 27.9	„	
	„	6	— 26.8	„	
	„	13	— 24.5	„	
	„	14	— 20.6	Flanery	
	„	15	— 24.7	Wendell	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1894 Dezember 16	— 20.6	Flanery	
„ 17	— 24.6	Wendell	
„ 17	— 22.6	Flanery	
„ 18	— 27.1	Pannekoek	
„ 18	— 22.6	Flanery	
„ 20	— 24.3	Wendell	
„ 29	— 18.3	„	
„ 31	— 21.2	Backhouse	*S, o.f.*
1895 Januar 2	— 18.0	Wendell	
„ 4	— 14.8	„	
„ 13	— 13.2	Flanery	
„ 14	— 5.4	Wendell	
„ 16	— 2.5	Flanery	
„ 17	— 1.9	Wendell	
„ 17	— 3.8	Flanery	
„ 17	— 6.8	Parkhurst	
„ 18	— 3.8	Flanery	
„ 19	— 4.7	Parkhurst	
„ 19	0.7	Wendell	
„ 20	4.8	Parkhurst	
„ 21	— 0.8	Flanery	
„ 21	0.0	Pannekoek	
„ 22	— 4.7	Parkhurst	
„ 22	4.8	Wendell	
„ 22	0.6	Flanery	
„ 23	2.0	„	
„ 23	5.4	Wendell	
„ 23	3.5	Parkhurst	
„ 23	3.8	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 24	1.8	Parkhurst	
„ 24	6.7	Wendell	
„ 25	8.7	„	
„ 25	5.2	Flanery	
„ 25	4.1	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 26	4.8	Parkhurst	
„ 26	5.2	Flanery	
„ 26	5.3	Pannekoek	
„ 27	6.1	Parkhurst	
„ 29	13.8	„	
„ 29	12.9	Wendell	
„ 29	7.7	Backhouse	*OG, o.f.*
1895 Januar 30	4.8	Flanery	
„ 30	4.7	Parkhurst	
„ 31	7.3	„	
„ 31	15.7	Flanery	
„ 31	14.4	Wendell	
Februar 2	12.3	Flanery	
„ 3	12.3	„	
„ 4	13.0	Parkhurst	
„ 5	17.7	Wendell	
„ 5	17.8	Pannekoek	
„ 6	18.7	Wendell	
„ 7	12.9	Flanery	
„ 8	15.1	„	
„ 9	14.2	„	
„ 10	5.3	Parkhurst	
„ 11	18.9	„	
„ 11	19.5	Wendell	
„ 11	13.1	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 13	18.3	Parkhurst	
„ 13	14.6	Flanery	
„ 13	18.8	Pannekoek	
„ 13	19.5	Wendell	
„ 14	15.3	Parkhurst	
„ 15	21.4	Wendell	
„ 15	14.5	Parkhurst	
„ 16	20.7	Wendell	
„ 16	19.7	Pannekoek	
„ 16	22.1	Flanery	
„ 17	6.5	Parkhurst	
„ 18	7.7	„	
„ 19	11.9	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 20	21.3	Wendell	
„ 20	13.2	Parkhurst	
„ 20	21.7	Flanery	
„ 21	22.6	Wendell	
„ 22	23.8	„	
„ 22	25.8	Flanery	
„ 22	18.7	Parkhurst	
„ 23	20.5	„	
„ 23	25.8	Flanery	
„ 23	21.7	Wendell	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1895	Februar	24	17.3	Parkhurst	
	„	24	10.7	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	25	16.6	Flanery	
	„	25	14.5	Parkhurst	
	„	25	18.8	Pannekoek	
	„	26	21.6	Wendell	
	„	26	16.6	Flanery	
	„	26	14.9	Parkhurst	
	„	27	21.2	Flanery	
	„	27	21.5	Wendell	
	März	2	20.3	Flanery	
	„	3	11.8	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	3	21.8	Parkhurst	
	„	3	21.2	Flanery	
	„	5	20.3	„	
	„	5	22.9	Wendell	
	„	5	18.5	Parkhurst	
	„	6	12.4	„	
	„	7	19.7	Pannekoek	
	„	8	20.3	Flanery	
	„	9	23.9	Wendell	
	„	9	19.0	Parkhurst	
	„	10	18.5	„	
	„	11	22.7	Wendell	
	„	14	22.1	„	
	„	14	15.3	Parkhurst	
	„	16	21.2	Flanery	
	„	16	22.6	Wendell	
	„	17	21.2	Flanery	
	„	20	15.7	„	
	„	22	16.6	„	
	August	2	— 27.9	Backhouse	*R, o.f.*
	September	11	— 28.8	„	*R, o.f.*
	„	20	— 32.6	Wendell	
	„	21	— 32.2	„	
	October	21	— 32.1	„	
	„	23	— 30.7	„	
	„	25	— 30.6	„	
	„	27	— 28	O'Halloran	
	November	4	— 29.2	Wendell	
	„	7	— 28.2	„	
1895	November	8	— 24	O'Halloran	
	„	15	— 28.2	Backhouse	*R, o.f.*
	„	16	— 21	O'Halloran	
	„	19	— 29	Plassmann	
	„	20	— 28.5	„	
	„	21	— 29	„	
	„	21	— 26.2	Wendell	
	„	27	— 23.8	„	
	Dezember	4	— 21.8	„	
	„	6	— 19.6	Flanery	
	„	6	— 21.3	Wendell	
	„	9	— 18.6	Flanery	
	„	10	— 10	O'Halloran	*u*
	„	11	— 15.6	Flanery	
	„	14	— 13.7	„	
	„	14	— 15.5	Wendell	
	„	16	— 14.0	„	
	„	16	— 19	Plassmann	
	„	17	— 12.8	Wendell	
	„	19	— 12.0	„	
	„	20	— 9.8	Eddie	
	„	20	— 6	O'Halloran	*u*
	„	21	— 4.8	Eddie	
	„	21	— 11.7	Flanery	
	„	21	— 5	O'Halloran	*u*
	„	26	— 1.8	Flanery	
	„	26	0	O'Halloran	
	„	28	3.8	Flanery	
	„	28	4	O'Halloran	
	„	30	9.3	Flanery	
	„	31	6	O'Halloran	
	„	31	10.2	Flanery	
	„	31	— 2.3	Eddie	
	„	31	5.3	Parkhurst	
1896	Januar	1	12.8	Wendell	
	„	1	12.1	Parkhurst	
	„	1	12.0	Flanery	
	„	1	0.0	Eddie	
	„	1	12	O'Halloran	*u*
	„	2	12.3	Parkhurst	
	„	2	4.9	Eddie	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1896	Januar	3	15.2	Wendell	
	„	3	5.4	Parkhurst	
	„	3	12.1	„	
	„	3	13.9	Flanery	
	„	3	7	O'Halloran	
	„	4	16.9	Wendell	
	„	4	23.4	Parkhurst	
	„	4	13.7	„	
	„	4	11.8	Eddie	
	„	5	19.3	Parkhurst	
	„	5	15.7	Flanery	
	„	5	9	O'Halloran	
	„	6	18.8	Eddie	
	„	6	14.3	Parkhurst	
	„	6	12.9	„	
	„	6	12.9	Wendell	
	„	6	12	O'Halloran	
	„	7	18.8	Eddie	
	„	8	20.1	Wendell	
	„	8	11.5	Parkhurst	
	„	8	20.3	Flanery	
	„	8	15.8	Plassmann	
	„	8	19.8	Eddie	
	„	9	14.5	Plassmann	
	„	9	19.3	Flanery	
	„	9	14.8	Parkhurst	
	„	10	20.8	Eddie	
	„	11	20.8	„	
	„	11	21.2	Flanery	
	„	11	17.9	Perry	
	„	11	19.7	Parkhurst	
	„	11	22.1	Wendell	
	„	12	16.6	Backhouse	
	„	12	20.5	Parkhurst	
	„	12	14.1	„	
	„	12	17.1	Perry	
	„	12	22.8	Eddie	
	„	13	7.0	Parkhurst	*u*
	„	14	22.5	„	
	„	14	22.7	Perry	
	„	14	22.3	Wendell	
1896	Januar	14	18.8	Backhouse	
	„	15	22.9	Wendell	
	„	15	20.2	Parkhurst	
	„	15	22.8	Eddie	
	„	15	21.1	Perry	
	„	15	18.8	Backhouse	
	„	16	22.5	Wendell	
	„	16	31.7	Parkhurst	
	„	16	24.1	„	
	„	16	23.8	Eddie	
	„	17	19.3	Backhouse	
	„	18	24.8	Eddie	
	„	18	23.5	Perry	
	„	18	22.1	Parkhurst	
	„	18	23.1	Wendell	
	„	18	22	O'Halloran	
	„	19	24.9	Flanery	
	„	20	23.8	Eddie	
	„	20	15.2	Plassmann	
	„	21	17	Backhouse	
	„	21	23	O'Halloran	
	„	22	24.8	Eddie	
	„	22	24.1	Parkhurst	
	„	23	24.3	Eddie	
	„	23	17.6	Plassmann	*u*
	„	24	17.6	„	*u*
	„	24	23.1	Flanery	
	„	26	23.1	Parkhurst	
	„	27	24.9	„	
	„	28	26.1	„	
	„	28	19.8	„	
	„	29	26.9	„	
	„	29	23.0	„	
	„	29	20.6	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	30	23.3	Wendell	
	„	30	20.9	Parkhurst	
	„	30	24.8	Eddie	
	„	31	17.8	Backhouse	*OG, o.f.*
	Februar	1	17	„	*OG, o.f.*
	„	2	18.8	„	
	„	2	17.4	„	*OG, o.f.*

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1896	Februar	2	14.6	Plassmann	*u*
	„	2	30.0	Parkhurst	
	„	3	23.1	Flanery	
	„	3	20.4	Plassmann	
	„	3	22	O'Halloran	
	„	4	18.9	Plassmann	
	„	4	22.1	Flanery	
	„	4	19.9	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	5	27.7	Eddie	
	„	5	23	O'Halloran	
	„	6	28.7	Eddie	
	„	6	21	O'Halloran	
	„	6	19.6	Backhouse	
	„	6	20.0	„	
	„	6	21.3	Parkhurst	
	„	7	21.4	„	
	„	8	24.9	Wendell	
	„	8	19.7	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	8	19.9	Plassmann	
	„	9	25.7	Eddie	
	„	9	24.0	Flanery	
	„	9	19.3	Backhouse	
	„	10	25.7	Wendell	
	„	10	18.2	Parkhurst	
	„	10	26.7	Eddie	
	„	10	24.0	Flanery	
	„	11	20.9	Parkhurst	
	„	12	25.7	Eddie	
	„	12	19.0	Parkhurst	
	„	12	19	Backhouse	
	„	13	27.7	Eddie	
	„	13	24.0	Flanery	
	„	14	25.4	Wendell	
	„	14	17.4	Parkhurst	
	„	14	24.9	Flanery	
	„	14	20	O'Halloran	
	„	15	29.7	Eddie	
	„	15	24.9	Flanery	
	„	15	29.7	Eddie	
	„	16	27.5	Wendell	
	„	16	19.7	Parkhurst	
1896	Februar	16	24.9	Flanery	
	„	17	20.5	Parkhurst	
	„	17	22.5	Plassmann	
	„	18	20.8	Eddie	
	„	18	22.2	Plassmann	
	„	18	18.6	Parkhurst	
	„	18	19	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	19	14.9	Parkhurst	
	„	19	19.5	Plassmann	
	„	20	19.8	„	
	„	20	26.4	Wendell	
	„	21	18.4	Plassmann	
	„	21	23.1	Flanery	
	„	21	24.7	Parkhurst	
	„	21	27.7	Eddie	
	„	22	25.7	„	
	„	22	25.1	Wendell	
	„	22	22.8	Parkhurst	
	„	22	19.8	Plassmann	
	„	23	22.2	„	
	„	23	25.3	Eddie	
	„	23	16.8	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	24	24.4	Wendell	
	„	24	23.4	Parkhurst	
	„	24	26.7	Eddie	
	„	25	26.7	„	
	„	25	23.6	Parkhurst	
	„	25	23.1	Flanery	
	„	25	24.0	Wendell	
	„	26	26.7	Eddie	
	„	27	25.7	„	
	„	27	19	O'Halloran	
	„	27	17.3	Parkhurst	
	„	27	24.9	Wendell	
	„	28	22.1	Flanery	
	„	29	20.3	„	
	„	29	25.7	Eddie	
	März	1	17.8	Backhouse	*OG*
	„	1	20.3	Flanery	
	„	1	26.7	Eddie	
	„	2	18.8	Parkhurst	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1896	März	5	18.9	Parkhurst	
	„	5	21.9	Wendell	
	„	6	19.3	Flanery	
	„	7	17.5	„	
	„	7	22.8	Eddie	
	„	8	19.9	Parkhurst	
	„	8	17.1	Perry	
	„	8	18.4	Flanery	
	„	9	17.5	„	
	„	9	19.8	Eddie	
	„	9	19.5	Wendell	
	„	11	16.6	Flanery	
	„	11	17	O'Halloran	
	„	12	19.5	Wendell	
	„	13	10.4	Parkhurst	
	„	14	15	O'Halloran	
	„	14	17.8	Wendell	
	„	16	14.8	Flanery	
	„	24	14.8	Eddie	
	„	21	16.0	Wendell	
	„	21	9.8	Eddie	
	August	5	— 19.7	Nijland	*CS*
	„	10	— 21.7	„	*CS*
	September	4	— 28.3	Wendell	
	„	7	— 28.6	„	
	„	7	< — 23.7	Nijland	*CS*
	„	9	— 29.8	Backhouse	*R, o.f.*
	„	9	— 24.5	Nijland	*CS*
	„	14	— 32.2	v. Prittwitz	
	„	23	— 27.5	Wendell	
	„	28	— 25.6	Flanery	
	„	29	— 38.6	v. Prittwitz	
	„	30	— 21.4	Nijland	*CS*
	October	1	— 20.7	„	*a, CS*
	„	6	— 24.6	Flanery	
	„	8	— 22.6	„	
	„	13	?	Markwick	
	„	16	— 16.8	Nijland	*CS*
	„	16	— 22.6	Flanery	
	„	19	— 18.4	Wendell	
	„	22	— 16.8	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1896	October	25	— 13.2	Nijland	*CS*
	„	26	— 17.6	Flanery	
	„	27	— 12.8	Nijland	*CS*
	„	28	— 16.6	Flanery	
	„	29	— 15.6	„	
	„	29	— 12.0	Nijland	*CS*
	„	29	?	Markwick	
	„	30	— 15.6	Flanery	
	„	31	— 11.8	Nijland	*CS*
	„	31	— 8.8	Markwick	
	November	1	— 13.7	Flanery	
	„	2	— 12.7	„	
	„	2	— 7.0	Perry	
	„	2	— 3.2	Markwick	
	„	2	— 8.5	Wendell	
	„	4	— 12	Plassmann	
	„	4	— 13.8	v. Prittwitz	
	„	5	— 9.7	Flanery	
	„	5	— 4	Plassmann	
	„	6	— 7	„	
	„	6	— 9.2	v. Prittwitz	*a*
	„	6	— 5.4	Perry	
	„	7	— 7.7	Flanery	
	„	8	— 6.4	Markwick	
	„	8	— 7.7	Flanery	
	„	9	— 2.8	Nijland	*a*
	„	9	— 7	Plassmann	
	„	9	— 4.4	Markwick	
	„	10	— 5.7	Flanery	
	„	10	— 3.6	Markwick	
	„	11	— 0.3	Wendell	
	„	11	— 4.0	Markwick	
	„	12	— 4.7	Flanery	
	„	13	— 0.5	v. Prittwitz	
	„	13	0.9	Markwick	
	„	13	— 1.8	Flanery	
	„	13	— 2.1	Backhouse	*S, o.f.*
	„	14	0.2	Flanery	
	„	15	— 3.7	v. Prittwitz	
	„	15	0.2	Flanery	
	„	16	2.0	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1896 November 17	2.4	Nijland	
„ 17	2.9	Flanery	
„ 17	2.3	v. Prittwitz	
„ 18	4.7	Flanery	
„ 19	5.7	Markwick	
„ 20	6.5	Flanery	
„ 21	4.0	Nijland	*a*
„ 22	5.8	Perry	
„ 23	8.4	Flanery	
„ 24	>4.0	Nijland	*a*
„ 24	10.2	Flanery	
„ 24	7.5	Wendell	
„ 25	7.3	Markwick	
„ 25	9.3	Flanery	
„ 26	5.6	Nijland	
„ 26	8.9	v. Prittwitz	
„ 26	6.6	Perry	
„ 26	6.5	Markwick	
„ 27	10.1	Wendell	
„ 28	12.0	Flanery	
„ 28	7.2	Nijland	
„ 29	7.7	„	
„ 29	8.2	Plassmann	
„ 29	9.2	„	
„ 29	13.3	Markwick	
„ 30	13.9	Flanery	
„ 30	9.6	Nijland	*a*
„ 30	9.2	Backhouse	
Dezember 1	14.8	Flanery	
„ 1	15.3	Markwick	
„ 3	14.8	Flanery	
„ 3	12.5	v. Prittwitz	
„ 4	15.7	Flanery	
„ 4	?	Plassmann	
„ 5	17.5	Wendell	
„ 5	16.7	Stratonoff	
„ 5	15.7	Flanery	
„ 6	15.2	v. Prittwitz	
„ 6	16.9	Markwick	
„ 7	13.6	Parkhurst	
„ 9	16.6	Flanery	
1896 Dezember 9	17.7	Markwick	
„ 10	18.9	Wendell	
„ 10	19.0	Stratonoff	
„ 10	12.5	Parkhurst	
„ 10	12.3	Perry	
„ 10	17.3	Markwick	
„ 11	18.5	Parkhurst	
„ 11	15.5	Perry	
„ 11	18.4	Flanery	
„ 12	19.8	Wendell	
„ 12	19.7	Stratonoff	
„ 13	20.5	Nijland	*a*
„ 13	12.2	Parkhurst	
„ 13	18.4	Flanery	
„ 13	19.3	Markwick	
„ 14	14.8	Parkhurst	
„ 14	18.5	Markwick	
„ 15	16.6	Flanery	
„ 15	18.5	Markwick	
„ 16	19.7	„	
„ 16	20.5	v. Prittwitz	
„ 17	20.9	Wendell	
„ 17	16.8	Parkhurst	
„ 18	20.2	Nijland	
„ 19	14.7	Parkhurst	*u*
„ 19	18.4	Flanery	
„ 19	20.6	Markwick	
„ 20	20.1	„	
„ 20	15.3	Parkhurst	
„ 20	18.4	Flanery	
„ 21	16.7	Parkhurst	
„ 21	20.6	Markwick	
„ 22	19.3	„	
„ 22	22.7	Stratonoff	
„ 22	18.4	Flanery	
„ 23	16.6	„	
„ 23	18.4	„	
„ 23	16.6	Backhouse	
„ 23	20.1	Markwick	
„ 24	21.0	„	
„ 24	21.9	Wendell	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1896	Dezember	24	17.9	Perry	
	„	25	23.0	Stratonoff	
	„	25	13.6	Parkhurst	
	„	25	16.6	Flanery	
	„	26	17.5	„	
	„	26	15.7	„	
	„	26	15.3	v. Prittwitz	*a*
	„	26	20.6	Markwick	
	„	27	19.3	„	
	„	27	17.1	Backhouse	
	„	27	20.5	Nijland	*a*
	„	27	11.3	Parkhurst	
	„	27	17.5	Flanery	
	„	28	20.6	Markwick	
	„	29	20.1	„	
	„	29	17.5	Flanery	
	„	30	17.5	„	
	„	30	20.1	Markwick	
	„	31	19.7	„	
	„	31	17.1	Backhouse	
	„	31	8.3	Parkhurst	*u*
1897	Januar	1	17.4	Backhouse	
	„	1	20.5	Nijland	
	„	1	18.6	v. Prittwitz	
	„	1	14.6	Plassmann	
	„	1	19.7	Markwick	
	„	3	21.0	„	
	„	4	16.6	Flanery	
	„	4	16.3	Plassmann	
	„	5	14.7	„	
	„	5	21.1	Nijland	*a*
	„	5	16.3	Perry	
	„	5	20.6	Markwick	
	„	5	19.3	Flanery	
	„	6	19.3	Nijland	
	„	6	14.9	Plassmann	
	„	7	23.3	Stratonoff	
	„	7	19.3	Flanery	
	„	8	21.0	Wendell	
	„	8	17.5	Flanery	
	„	9	15.8	Plassmann	
1897	Januar	9	17.5	Flanery	
	„	10	19.6	Nijland	
	„	10	19.7	Markwick	
	„	11	21.2	Wendell	
	„	11	16.6	Flanery	
	„	12	20.8	Wendell	
	„	13	15.7	Flanery	
	„	14	19.7	Markwick	
	„	15	19.3	„	
	„	16	20.4	Wendell	
	„	17	19.3	Markwick	
	„	17	16.6	Flanery	
	„	18	19.7	Markwick	
	„	18	15.7	Flanery	
	„	18	21.0	Wendell	
	„	18	17.1	Perry	
	„	19	20.7	Wendell	
	„	19	15.7	Flanery	
	„	20	22.7	Stratonoff	
	„	20	15.7	Flanery	
	„	21	15.7	„	
	„	22	14.7	Backhouse	
	„	22	19.3	Markwick	
	„	22	15.7	Flanery	
	„	23	18.9	Markwick	
	„	23	16.3	Perry	
	„	25	14.8	Flanery	
	„	26	14.3	Backhouse	
	„	26	19.0	Wendell	
	„	26	19.3	Markwick	
	„	26	14.8	Flanery	
	„	27	14.8	„	
	„	28	19.3	Markwick	
	„	28	20.5	Stratonoff	
	„	28	13.9	Flanery	
	„	29	20.0	Wendell	
	„	29	20.2	Nijland	
	„	29	13.9	Flanery	
	„	30	21.3	v. Prittwitz	*d*
	„	30	13.9	Flanery	
	„	31	19.8	Nijland	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1897	Januar	31	16.7	v. Prittwitz	*d*
	„	31	14.8	Plassmann	
	„	31	13.9	Flanery	
	Februar	2	13.9	„	
	„	3	19.6	Wendell	
	„	3	19.3	Nijland	*a*
	„	3	18.9	Stratonoff	
	„	3	13.5	Plassmann	
	„	3	18.9	Markwick	
	„	4	17.4	v. Prittwitz	*d*
	„	5	18.8	Wendell	
	„	5	18.5	Markwick	
	„	6	18.5	„	
	„	6	11.1	Flanery	
	„	8	15.2	v. Prittwitz	*d*
	„	9	18.1	Markwick	
	„	10	18.3	Wendell	
	„	11	17.6	„	
	„	11	13.7	Plassmann	
	„	12	8.4	Flanery	
	„	13	17.8	Wendell	
	„	13	10.6	Flanery	
	„	14	17.3	Markwick	
	„	15	16.2	Nijland	
	„	15	12.7	v. Prittwitz	*d*
	„	15	13.5	Plassmann	
	„	16	16.2	Wendell	
	„	16	7.5	Flanery	
	„	17	18.1	Markwick	
	„	18	14.1	Nijland	*a*
	„	18	13.1	v. Prittwitz	*a*
	„	18	12.2	Plassmann	
	„	19	10.6	„	
	„	20	16.5	Markwick	
	„	21	16.5	„	
	„	21	14.5	Nijland	
	„	21	12.2	„	
	„	21	9.3	Flanery	
	„	23	14.6	Wendell	
	„	23	12.7	Stratonoff	
	„	23	16.1	Markwick	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1897	Februar	23	11.1	Flanery	
	„	24	15.7	Markwick	
	„	24	5.6	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	26	9.6	Nijland	
	„	26	11	Plassmann	*u*
	„	27	12.8	Stratonoff	
	„	27	15.3	Markwick	
	„	27	?	Flanery	
	„	28	14.1	Markwick	
	„	28	6.1	Nijland	*a*
	„	28	12.5	v. Prittwitz	*d*
	März	1	5.3	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	1	12.7	Stratonoff	
	„	1	12.1	Markwick	
	„	3	10.5	„	
	„	4	11.3	Wendell	
	„	4	11.3	Markwick	
	„	5	4.0	Nijland	*a*
	„	5	8.9	Stratonoff	
	„	6	4.0	Nijland	
	„	6	10.5	Markwick	
	„	6	8.4	Flanery	
	„	7	9.7	Markwick	
	„	7	8.4	Flanery	
	„	8	9.7	Markwick	
	„	10	9.3	„	
	„	10	8.7	Wendell	
	„	10	4.3	Nijland	
	„	10	7.5	Flanery	
	„	11	8.0	Wendell	
	„	12	5.7	Markwick	
	„	13	4.9	„	
	„	13	7.4	Wendell	
	„	15	6.2	„	
	August	3	— 25.2	Nijland	
	„	4	— 25.2	„	
	„	26	— 26.7	Backhouse	*OG*
	September	9	— 18.9	Nijland	
	„	10	— 18.7	„	
	„	11	— 18.3	„	
	„	15	— 19 3	Wendell	
	„	21	— 16.5	Nijland	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1897 September 24	— 15.9	Nijland	
„ 25	— 7.0	Parkhurst	
„ 26	— 12.5	Nijland	
„ 27	— 11.7	„	
October 2	— 4.4	Parkhurst	
„ 3	— 6.2	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 4	— 1.0	Nijland	
„ 5	— 1.3	„	
„ 6	0.5	„	
„ 8	3.8	Flanery	
„ 9	6.0	Wendell	
„ 13	8.2	„	
„ 14	9.8	„	
„ 15	5.6	Flanery	
„ 15	0.9	Parkhurst	
„ 16	5.4	Nijland	
„ 17	7.5	Flanery	
„ 18	9.3	„	
„ 19	11.1	„	
„ 20	11.5	Nijland	*a*
„ 21	12.4	„	
„ 22	8.8	Stratonoff	
„ 23	15.8	Wendell	
„ 23	12.0	Flanery	
„ 23	15.2	Nijland	*a*
„ 24	15.6	„	
„ 24	13.9	Flanery	
„ 24	13.5	Plassmann	
„ 25	13.9	„	
„ 25	10.3	Backhouse	
„ 25	14.3	Stratonoff	
„ 25	18.9	Nijland	*a*
„ 26	19.3	„	
„ 26	15.2	Plassmann	
„ 26	13.9	Perry	
„ 27	14.8	Flanery	
„ 27	13.5	Plassmann	
„ 28	13.5	„	
„ 28	19.8	Nijland	
„ 29	19.9	„	*a*
„ 29	14.4	Plassmann	
1897 October 30	21.8	Wendell	
„ 30	19.9	Parkhurst	
„ 30	14.7	Perry	
„ 30	20.5	Nijland	
November 1	18.2	Stratonoff	
„ 2	18.4	Flanery	
„ 3	19.3	„	
„ 3	19.5	Perry	
„ 4	20.3	Flanery	
„ 5	23.1	„	
„ 6	24.9	„	
„ 6	24.1	Wendell	
„ 7	25.8	Flanery	
„ 11	24.9	„	
„ 12	23.1	„	
„ 12	24.2	Nijland	
„ 13	25.5	„	
„ 13	25.7	Stratonoff	
„ 14	24.0	Flanery	
„ 15	22.0	Plassmann	
„ 15	26.0	Nijland	
„ 17	24.9	Flanery	
„ 17	22.7	Perry	
„ 17	26.5	Stratonoff	
„ 18	25.8	Flanery	
„ 18	22.7	Backhouse	
„ 18	25.9	Nijland	
„ 19	22.5	Backhouse	
„ 20	22.5	„	
„ 20	22.5	Plassmann	
„ 21	26.7	Flanery	
„ 21	22.6	Backhouse	
„ 21	29.3	Stratonoff	
„ 21	25.8	Nijland	
„ 23	30.3	Wendell	
„ 23	25.1	Perry	
„ 24	24.9	Flanery	
„ 24	17.2	Parkhurst	
„ 24	25.1	Perry	
„ 24	28.9	Stratonoff	
„ 25	25.8	Flanery	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1897 November 25	23.3	Plassmann	
„ 25	26.2	Nijland	
„ 27	26.7	Flanery	
„ 27	22.5	Parkhurst	
„ 27	25.1	Perry	
„ 29	25.1	„	
„ 29	28.0	Stratonoff	
„ 30	27.6	Flanery	
Dezember 1	22.4	Backhouse	
„ 1	27.4	Stratonoff	
„ 1	26.2	Nijland	
„ 3	25.9	„	
„ 4	25.8	Flanery	
„ 5	26.7	„	
„ 6	22.4	Backhouse	
„ 6	22.2	Parkhurst	
„ 9	18.0	„	
„ 9	23.3	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 11	27.1	Wendell	
„ 11	16.5	Parkhurst	
„ 11	21.9	Perry	
„ 12	21.9	„	
„ 12	24.9	Flanery	
„ 12	20.5	Backhouse	
„ 15	22.2	Plassmann	
„ 15	22.6	Nijland	*u, h*
„ 16	25.5	Wendell	
„ 16	20.5	Backhouse	
„ 16	22.1	Plassmann	
„ 16	24.5	Stratonoff	
„ 17	22.5	Plassmann	
„ 17	24.2	Nijland	
„ 18	22.3	Plassmann	*u*
„ 19	19.5	Perry	
„ 20	19.3	Backhouse	
„ 20	25.0	Stratonoff	
„ 20	23.5	Nijland	
„ 21	26.3	Wendell	
„ 21	22.0	Plassmann	
„ 21	21.9	„	
„ 21	21.8	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1897 Dezember 21	25.3	Stratonoff	
„ 21	22.5	Nijland	
„ 22	22.1	Flanery	
„ 22	19.2	Plassmann	
„ 22	21.8	Nijland	*a*
„ 23	25.8	Wendell	
„ 23	23.1	Stratonoff	
„ 24	21.4	„	
„ 24	24.8	Wendell	
„ 24	16.8	Plassmann	
„ 25	16.5	Backhouse	
„ 25	16.3	Plassmann	
„ 26	16.3	„	
„ 26	21.2	Flanery	
„ 27	22.1	„	
„ 27	13.1	Plassmann	
„ 27	22.2	Wendell	
„ 27	20.9	Nijland	*a*
„ 28	19.3	Flanery	
„ 28	15.8	Plassmann	
„ 30	17.1	Perry	
„ 31	15.7	Flanery	
1898 Januar 1	19.3	„	
„ 6	16.6	„	
„ 7	14.8	„	
„ 7	16.2	Nijland	
„ 8	18.4	Wendell	
„ 10	16.8	„	
„ 13	15.4	Stratonoff	
„ 15	9	Backhouse	
„ 16	10.7	Perry	
„ 16	10.2	Flanery	
„ 16	13.9	Stratonoff	
„ 17	9.2	Plassmann	
„ 18	10 2	„	
„ 19	12.7	Wendell	
„ 20	11.9	Stratonoff	
„ 22	8.4	„	
„ 24	7.1	„	
„ 26	7.5	Flanery	
„ 27	6.5	„	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1898	Januar	28	8.8	Wendell	
	„	28	5.6	Flanery	
	„	29	2.0	„	
	„	31	5.9	Nijland	*a*
	„	31	4.7	Flanery	
	Februar	3	6.1	Wendell	
	„	4	5.6	„	
	„	4	5.3	Nijland	
	„	5	3.0	„	
	„	12	— 2.5	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	14	— 4.5	Nijland	*a*
	„	17	0.7	Wendell	
	„	18	— 5.8	Nijland	*a, h*
	„	22	— 7.1	„	
	„	25	— 3.0	Wendell	
	„	26	— 7.1	Nijland	*d, m*
	„	28	— 3.8	Wendell	
	März	2	— 8.2	Nijland	*d, m*
	„	8	— 6.0	Wendell	
	„	11	— 7.6	„	
	„	12	— 15.1	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	14	— 8.4	Wendell	
	Juli	29	— 16.6	Backhouse	*R, o.f.*
	August	9	— 5.3	Nijland	
	„	11	— 2.8	„	
	„	12	— 1.7	„	
	„	13	— 0.6	„	
	„	14	0.3	„	
	„	15	— 0.6	„	
	„	16	1.0	„	
	„	16	— 2.6	Libert	
	„	17	— 0.9	„	
	„	18	0.0	„	
	„	18	1.3	Nijland	
	„	19	0.9	Libert	
	„	20	2.4	Nijland	*a*
	„	20	7.5	Flanery	
	„	21	9.3	„	
	„	22	6.1	Libert	
	„	23	6.4	Nijland	
	„	24	7 9	Libert	
1898	August	25	9.6	Libert	
	„	25	14.2	Nijland	
	„	26	11.3	„	
	„	28	12.9	Flanery	
	„	29	13.9	„	
	„	30	14.0	Libert	
	„	31	19.3	Nijland	
	„	31	14.9	Libert	
	September	1	16.6	„	
	„	2	18.3	„	
	„	3	19.2	„	
	„	4	20.1	„	
	„	4	17.5	Flanery	
	„	4	21.2	„	
	„	5	23.5	Nijland	
	„	5	20.1	Libert	
	„	6	20.1	„	
	„	6	24.2	Nijland	
	„	7	25.3	„	
	„	7	23.1	Flanery	
	„	7	21.0	Libert	
	„	8	22.7	„	
	„	8	25.8	Nijland	*a*
	„	8	20.1	Pauly	
	„	8	23.1	Flanery	
	„	9	24.1	Plassmann	
	„	9	20.7	Backhouse	
	„	9	26.0	Nijland	
	„	9	21.8	Pauly	
	„	9	23.6	Libert	
	„	10	26.4	Nijland	
	„	10	23.6	Pauly	
	„	11	24.5	„	
	„	11	23.6	Libert	
	„	12	26.9	Nijland	
	„	12	26.2	Pauly	
	„	12	23.6	Libert	
	„	13	24.5	„	
	„	13	27.6	Flanery	
	„	13	26.9	Nijland	*a*
	„	13	27.1	Pauly	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen	Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1898 September 14	27.6	Flanery		1898 September 26	29.7	Nijland	
„ 14	25.3	Libert		„ 26	30.6	Libert	
„ 15	26.2	„		„ 27	30.6	„	
„ 15	28.1	Flanery		„ 27	32.1	Flanery	
„ 15	25.2	Plassmann		„ 27	28.3	Backhouse	
„ 15	27.4	Nijland		„ 28	32.1	Flanery	
„ 15	28.0	Pauly	*a*	„ 28	32.1	„	
„ 16	28.1	Flanery		„ 28	31.4	Libert	
„ 16	25.2	Plassmann		„ 29	32.3	„	
„ 16	23.5	Backhouse		October 1	32.3	„	
„ 16	23.7	„		„ 1	34.1	Pauly	
„ 16	26.6	Nijland		„ 2	34.1	„	*a*
„ 17	30.6	Pauly		„ 2	35.8	Flanery	
„ 17	29.9	Flanery		„ 2	33.2	Libert	
„ 17	26.9	Nijland	*a*	„ 3	37.2	Flanery	
„ 18	29.0	Flanery		„ 3	33.7	Pauly	
„ 18	25.6	Backhouse		„ 4	34.1	„	
„ 18	30.6	Pauly		„ 4	37.6	Flanery	
„ 19	31.4	„		„ 5	35.4	„	
„ 19	27.1	Libert		„ 5	34.1	Pauly	
„ 20	28.0	„		„ 5	32.2	Libert	
„ 21	28.8	„		„ 6	34.1	„	
„ 21	32.3	Pauly		„ 6	34.1	Pauly	
„ 22	32.8	„		„ 7	34.5	„	
„ 22	31.2	Flanery		„ 7	35.4	Flanery	
„ 22	30.8	„		„ 7	29.1	Nijland	
„ 22	29.7	Libert		„ 7	34.9	Libert	
„ 23	30.6	„		„ 8	34.1	„	
„ 23	32.1	Flanery		„ 8	30.2	Nijland	
„ 23	28.2	Plassmann		„ 8	35.8	Flanery	
„ 23	28.4	Backhouse		„ 8	33.2	Backhouse	
„ 23	32.8	Pauly		„ 9	35.8	Flanery	
„ 24	32.1	Flanery		„ 9	32.3	Libert	
„ 24	28.7	Nijland		„ 10	32.6	Flanery	
„ 24	30.6	Libert		„ 10	37.0	v. Prittwitz	
„ 25	32.1	Flanery		„ 11	33.5	Flanery	
„ 25	32.1	„		„ 11	30.6	Libert	
„ 25	29.7	Nijland		„ 12	30.6	„	
„ 25	30.6	Libert		„ 12	32.6	Flanery	
„ 26	35.8	Flanery		„ 12	35.8	Pauly	
„ 26	32.1	„		„ 13	31.7	Backhouse	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1898 October 13	30.6	Libert	
„ 14	32.1	Flanery	
„ 15	31.7	„	
„ 15	29.7	Libert	
„ 17	28.8	„	
„ 17	33.2	Pauly	
„ 18	28.4	v. Prittwitz	
„ 18	28.0	Libert	
„ 19	27.1	„	
„ 22	32.2	Backhouse	
„ 23	27.9	„	
„ 23	27.1	Libert	
„ 24	27.1	„	
„ 24	32.6	Wendell	
„ 24	27.7	Backhouse	
„ 24	28.5	Flanery	
„ 26	29.9	„	
„ 27	27.5	Nijland	
„ 27	31.4	Pauly	
„ 28	31.4	„	*u, m*
„ 28	21.9	Wendell	
„ 28	29.8	Flanery	
„ 29	31.4	Pauly	*u, m*
„ 30	28.8	„	
„ 30	29.9	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 30	29.8	Flanery	
„ 31	26.9	Nijland	
„ 31	29.8	Flanery	
„ 31	28.8	Pauly	
November 1	27.1	„	*a*
„ 1	28.5	Flanery	
„ 1	31.1	Wendell	
„ 1	26.9	Nijland	
„ 1	27.1	Libert	
„ 2	28.5	Flanery	
„ 2	29.1	Wendell	
„ 3	28.1	Flanery	
„ 3	27.1	Pauly	
„ 4	28.0	„	
„ 4	25.1	Plassmann	
„ 5	27.6	Flanery	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1898 November 5	24.4	Backhouse	
„ 5	27.1	Libert	
„ 6	26.3	Flanery	
„ 6	26.7	Pauly	
„ 7	25.4	Flanery	
„ 7	25.8	Plassmann	
„ 7	25.2	Backhouse	
„ 7	25.8	Nijland	
„ 7	27.1	Libert	
„ 8	29.7	Wendell	
„ 8	25.3	Plassmann	
„ 8	24.4	Backhouse	
„ 8	24.9	Pauly	*a*
„ 8	28.5	v. Prittwitz	
„ 9	24.5	Pauly	*a*
„ 9	25.3	Libert	
„ 10	25.7	Nijland	*a*
„ 10	24.5	Pauly	
„ 11	25.3	„	
„ 11	24.0	Flanery	
„ 12	28.4	Wendell	
„ 12	23.8	Plassmann	
„ 13	25.4	Flanery	
„ 13	23.5	Backhouse	
„ 13	25.3	Nijland	*a*
„ 14	24.9	Flanery	
„ 15	27.0	Wendell	
„ 15	21.8	Pauly	
„ 16	23.6	Flanery	
„ 16	26.1	Wendell	
„ 16	19.2	Libert	
„ 17	19.2	„	
„ 17	24.2	Nijland	
„ 17	22.1	Flanery	
„ 18	22.1	„	
„ 18	23.3	Plassmann	
„ 18	20.8	Backhouse	
„ 18	24.6	Nijland	
„ 18	18.3	Libert	
„ 19	17.5	„	
„ 19	24.8	Nijland	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1898 November 19	23.8	Plassmann	
„ 19	21.7	Flanery	
„ 20	20.1	Pauly	
„ 20	17.5	Libert	
„ 21	25.5	Wendell	
„ 21	20.1	Pauly	
„ 22	21.8	„	
„ 22	21.2	Flanery	
„ 22	24.5	Nijland	
„ 23	15.7	Libert	
„ 24	15.7	„	
„ 24	21.2	Flanery	
„ 25	21.2	„	
„ 25	21.8	Pauly	
„ 25	14.9	Libert	
„ 26	21.2	Flanery	
„ 27	23.7	Nijland	*a*
„ 27	14.9	Libert	
„ 28	23.6	Wendell	
„ 29	20.3	Flanery	
„ 30	19.6	„	
„ 30	21.8	v. Prittwitz	
„ 30	14.0	Libert	
Dezember 1	13.1	„	
„ 1	21.6	Wendell	
„ 1	17.5	Flanery	
„ 2	17.5	„	
„ 2	20.8	Wendell	
„ 2	17.6	Backhouse	
„ 2	13.1	Libert	
„ 3	13.1	„	
„ 3	17.9	Pauly	
„ 4	14.9	„	
„ 4	13.5	Backhouse	
„ 4	16.6	Flanery	
„ 5	15.7	„	
„ 5	14.2	Plassmann	
„ 5	19.3	Nijland	*a*
„ 5	14.9	Pauly	
„ 5	16.2	v. Prittwitz	
„ 5	12.2	Libert	
1898 Dezember 6	17.7	v. Prittwitz	
„ 6	15.3	Flanery	
„ 6	13.2	Plassmann	
„ 6	13.7	Backhouse	
„ 6	15.7	Pauly	
„ 7	13.8	Backhouse	
„ 7	20.5	Nijland	
„ 8	20.2	„	
„ 8	10.9	Libert	
„ 9	10.9	„	
„ 10	13.2	Flanery	
„ 10	19.5	Wendell	
„ 11	10.3	Backhouse	
„ 11	9.6	Libert	
„ 12	13.9	Flanery	
„ 13	12.9	„	
„ 13	16.6	Wendell	
„ 13	8.7	Libert	
„ 14	14.1	Nijland	*a*
„ 14	8.9	Backhouse	
„ 14	12.5	Flanery	
„ 15	15.6	Wendell	
„ 15	7.9	Libert	
„ 17	14.1	Wendell	
„ 19	10.2	Flanery	
„ 20	9.8	„	
„ 20	7.0	Libert	
„ 21	7.0	„	
„ 21	7.0	Flanery	
„ 21	13.9	v. Prittwitz	
„ 22	7.0	Libert	
„ 23	7.0	„	
„ 23	10.8	Wendell	
„ 24	6.5	Flanery	
„ 24	6.1	Libert	
„ 25	6.1	„	
„ 25	7.5	Flanery	
„ 26	5.6	Nijland	
„ 26	5.2	Libert	
„ 27	6.5	Flanery	
„ 27	8.3	v. Prittwitz	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1898 Dezember 28	7.5	Flanery	
„ 28	8.0	Wendell	
„ 28	4.4	Libert	
„ 29	6.1	Flanery	
„ 29	8.6	Wendell	
„ 30	4.0	Nijland	
„ 31	5.2	Flanery	
1899 Januar 1	4.3	„	
„ 1	2.6	Libert	
„ 2	2.6	„	
„ 2	4.7	Flanery	
„ 3	5.4	Wendell	
„ 3	1.8	Libert	
„ 4	1.8	„	
„ 4	5.8	v. Prittwitz	
„ 5	1.6	Nijland	*a*
„ 5	0.9	Libert	
„ 6	2.5	Flanery	
„ 7	2.9	„	
„ 7	4.7	Wendell	
„ 7	— 0.9	Libert	
„ 8	2.0	Flanery	
„ 8	1.3	Nijland	*a*
„ 9	0.4	Plassmann	
„ 9	1.6	Nijland	
„ 9	2.7	v. Prittwitz	
„ 9	— 1.7	Libert	
„ 10	3.1	Wendell	
„ 11	2.3	„	
„ 12	— 2.6	Libert	
„ 14	— 3.3	Flanery	
„ 14	— 4.3	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 15	— 3.5	Libert	
„ 16	— 1.8	Flanery	
„ 17	— 0.7	Wendell	
„ 17	— 1.4	Nijland	*CS*
„ 18	0.0	Wendell	
„ 19	— 0 6	„	
„ 19	— 6.2	Libert	
„ 20	— 6.2	„	
„ 21	— 7.0	„	
1899 Januar 21	— 1.1	Wendell	
„ 22	— 7.7	Flanery	
„ 22	— 7.0	Libert	
„ 23	— 7.9	„	
„ 24	— 7.9	„	
„ 24	— 9.7	Flanery	
„ 25	— 3.1	Wendell	
„ 25	— 2.8	Nijland	*CS*
„ 25	— 8.8	Libert	
„ 26	— 8.8	„	
„ 26	— 2.8	Nijland	*CS*
„ 27	— 2.1	„	*CS*
„ 28	— 8.7	Flanery	
„ 29	— 9.7	„	
„ 31	— 8.7	„	
Februar 1	— 8.2	„	
„ 2	— 6.4	Wendell	
„ 3	— 14	Plassmann	
„ 4	— 7.5	Wendell	
„ 9	— 9.5	„	
„ 10	— 10.6	„	
„ 12	— 16.1	Backhouse	*OG, o.f.*
„ 17	— 7.4	Nijland	*CS*
„ 18	— 7.9	„	*CS*
„ 20	— 14.0	Wendell	
„ 21	— 7.5	Nijland	*CS*
„ 22	— 14.7	Flanery	
„ 22	— 7.5	Nijland	*CS*
„ 23	— 14.9	Wendell	
„ 24	— 7.5	Nijland	*CS*
„ 25	— 15.4	Wendell	
„ 26	— 8 4	Nijland	*CS*
„ 27	— 8.8	„	*CS*
„ 27	— 18.6	Flanery	
„ 27	— 17.1	Wendell	
„ 28	— 18.6	Flanery	
März 2	— 18.6	„	
„ 3	— 18.6	„	
„ 5	— 12.9	Nijland	*CS, h*
„ 8	— 20.6	Wendell	
„ 9	— 17.6	Flanery	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1899	März	16	— 23.7	Wendell	
	Juli	14	— 2.0	Nijland	*CS*
	„	18	1.3	„	*CS*
	„	18	0.1	„	*OG*
	„	18	0.5	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	19	— 8.7	Flanery	
	„	20	1.8	Nijland	*CS*
	„	27	6.4	„	*CS*
	„	31	10.9	Flanery	
	August	1	6.8	Nijland	*OG*
	„	3	10.9	Flanery	
	„	4	9.2	Backhouse	
	„	6	11.8	Flanery	
	„	10	16.9	„	
	„	12	16.4	„	
	„	16	18.4	Wendell	
	„	20	17.9	Flanery	
	„	21	16.9	„	
	„	22	16.5	„	
	„	22	16.2	„	
	„	24	16.0	„	
	„	24	20.9	Nijland	*OG*
	„	25	19.9	„	*OG*
	„	27	18.9	„	*OG*
	„	30	12.3	Backhouse	
	„	31	16.9	Flanery	
	September	2	14.1	„	
	„	2	14.5	Backhouse	
	„	2	19.3	Nijland	*OG*
	„	2	13.1	„	
	„	3	20.2	„	
	„	3	13.1	„	*OG*
	„	3	14.1	Backhouse	
	„	3	12.5	Flanery	
	„	4	13	Nijland	*OG*
	„	4	19.8	„	
	„	5	19.4	Wendell	
	„	5	20.9	Nijland	*OG*
	„	5	13.9	„	
	„	6	11.6	Flanery	
	„	6	19.6	Wendell	
1899	September	7	14.1	Plassmann	
	„	7	11.6	Flanery	
	„	10	21.7	Nijland	*OG*
	„	10	16.2	„	
	„	11	10.5	Flanery	
	„	12	21.1	Nijland	*OG*
	„	12	15.9	„	
	„	13	20.8	„	*OG*
	„	13	16.4	„	
	„	13	10.9	Flanery	
	„	14	19.6	Wendell	
	„	15	20.2	„	
	„	15	10.9	Flanery	
	„	16	20.3	Wendell	
	„	17	17.2	Backhouse	
	„	19	17.1	„	*OG, o.f.*
	„	19	12.5	Flanery	
	„	20	21.3	Wendell	
	„	21	20.3	Flanery	
	„	22	20.6	Wendell	
	„	23	16.2	Flanery	
	„	24	20.3	„	
	„	25	18.0	„	
	„	25	16.2	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	26	21.7	Nijland	*OG*
	„	26	15.6	Flanery	
	„	27	14.7	„	
	„	28	20.0	Wendell	
	„	28	20.9	Nijland	*OG*
	„	29	12.4	Flanery	
	„	29	10.6	Guthnick	
	„	30	14.1	Plassmann	
	„	30	11.8	Flanery	
	„	30	10.5	Guthnick	
	October	1	17.6	Flanery	
	„	2	15.1	Backhouse	*a?*
	„	2	19.0	Wendell	
	„	2	16.5	Flanery	
	„	3	18.7	Wendell	
	„	3	11.8	Flanery	
	„	3	13.6	Plassmann	

Zeit			Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1899	October	4	11.4	Flanery	
	„	4	11.8	Guthnick	
	„	5	20.2	Nijland	*OG*
	„	5	10.9	Flanery	
	„	6	12.9	Backhouse	
	„	6	19.3	Nijland	*OG*
	„	6	10.3	Guthnick	
	„	7	10.1	„	
	„	7	11.6	Flanery	
	„	7	18.9	Wendell	
	„	7	19.3	Nijland	*OG*
	„	7	13.1	„	
	„	8	19.3	„	*OG*
	„	8	13.1	„	
	„	8	10.5	Flanery	
	„	8	9.9	Guthnick	
	„	10	10.3	„	
	„	12	17.1	Wendell	
	„	12	17.7	Flanery	
	„	13	17.6	„	
	„	14	15.6	Nijland	*OG*
	„	14	10.8	„	
	„	15	15.2	„	*OG*
	„	15	11.6	Flanery	
	„	15	8.2	Guthnick	
	„	16	8.2	„	
	„	16	14.5	Wendell	
	„	16	11.1	Flanery	
	„	18	11.4	„	
	„	20	10.9	„	
	„	20	13.8	Wendell	
	„	21	9.5	Flanery	
	„	21	8.5	Guthnick	
	„	22	16.2	Flanery	
	„	22	17.4	„	
	„	23	16.0	„	
	„	24	16.0	„	
	„	25	16.0	„	
	„	25	11.9	Nijland	*OG*
	„	25	5.9	Guthnick	
	„	26	12.5	Wendell	
1899	October	26	10.0	Flanery	
	„	28	8.1	„	
	„	29	8.1	„	
	„	30	11.1	Wendell	
	„	31	7.3	Nijland	*OG*
	„	31	8.6	Flanery	
	November	1	9.6	Plassmann	
	„	1	6.0	Guthnick	
	„	2	5.7	„	
	„	2	9.6	Plassmann	
	„	3	7.7	Flanery	
	„	4	6.5	Nijland	*OG*
	„	4	2.7	Guthnick	
	„	5	3.2	„	
	„	5	7.2	Plassmann	
	„	5	6.5	Nijland	*OG*
	„	5	6.9	Flanery	
	„	6	7.4	Wendell	
	„	8	5.0	Flanery	
	„	8	3.5	Guthnick	
	„	9	4.4	Flanery	
	„	10	0.2	„	
	„	13	6.0	Wendell	
	„	16	4.3	„	
	„	17	3.5	„	
	„	20	2.4	„	
	„	22	0.9	Flanery	
	„	23	— 4.3	„	
	„	23	— 0.8	Backhouse	*OG, o.f.*
	„	25	0.0	Wendell	
	„	26	— 5.0	Guthnick	
	„	28	— 7.2	Flanery	
	„	29	— 0.5	Wendell	
	„	29	— 6.8	Flanery	
	„	30	— 7.0	„	
	Dezember	1	— 7.7	„	
	„	2	— 7.7	„	
	„	2	— 1.5	Wendell	
	„	3	— 6.2	Flanery	
	„	3	— 9.8	Guthnick	
	„	4	— 2.7	Wendell	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen	Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1899 Dezember 4	— 6.2	Flanery		1900 Januar 4	— 15.4	Wendell	
„ 5	— 9.2	„		„ 4	— 20.2	Guthnick	
„ 5	— 2.9	Wendell		„ 6	— 16.3	Wendell	
„ 6	— 3.5	„		„ 8	— 17.4	„	
„ 6	— 9.2	Flanery		„ 9	— 17.6	„	
„ 7	— 2.8	Nijland	*CS*	„ 14	— 22.6	Flanery	
„ 7	— 7.5	„	*OG*	„ 16	— 19.9	Wendell	
„ 8	— 5.6	„	*OG*	„ 20	— 23.6	Flanery	
„ 8	— 2.8	„	*CS*	„ 21	— 23.8	„	
„ 9	— 4.7	Wendell		„ 22	— 22.8	„	
„ 11	— 12.7	Flanery		„ 22	— 22.0	Wendell	
„ 14	— 6.4	Wendell		„ 23	— 23.6	Flanery	
„ 15	— 7.2	„		„ 24	— 25.4	Guthnick	
„ 16	— 7.3	„		„ 25	— 23.6	Flanery	
„ 19	— 11.8	Nijland	*CS*	„ 27	— 23.9	Wendell	
„ 20	— 9.9	Wendell		„ 27	— 28.0	Guthnick	*u*
„ 21	— 16.7	Flanery		„ 30	— 24.4	Wendell	
„ 21	— 15.5	Guthnick		„ 31	— 25.1	Flanery	
„ 23	— 10.8	Wendell		Februar 1	— 25.0	Wendell	
„ 23	— 12.0	Nijland	*OG*	„ 2	— 25.2	„	
„ 25	— 17.1	Flanery		„ 6	— 26.2	„	
„ 26	— 17.1	„		„ 6	— 21.9	Nijland	*OG*
„ 26	— 12.5	Wendell		„ 8	— 22.7	„	*OG*
„ 28	— 13.2	„		„ 8	— 20.7	„	*CS*
„ 28	— 17.3	Flanery		„ 14	— 27.9	Wendell	
„ 29	— 18.6	„		„ 18	— 31.4	Guthnick	
„ 29	— 13.5	Wendell		„ 20	— 29.7	Wendell	
„ 31	— 14.7	Nijland	*OG*	„ 21	— 24.4	Nijland	*OG*
„ 31	— 18.0	Guthnick		„ 21	— 31.3	Guthnick	
1900 Januar 1	— 14.8	Wendell		„ 27	— 31.2	Wendell	
„ 1	— 17.6	Flanery		März 1	— 31.0	Guthnick	
„ 2	— 17.3	„		„ 2	— 30.8	Wendell	
„ 3	— 16.8	„		„ 14	— 31.5	„	
„ 4	— 16.3	„		„ 17	— 31.6	„	

Die Zahl dieser Resultate aus den einzelnen Schätzungen beträgt etwa 7400, die der einzelnen Beobachtungen ist natürlich bedeutend grösser. Jedoch habe ich einen Theil derselben nicht zu reduciren brauchen,

da sie mir schon berechnet zu Händen kamen. Ausser diesen auf die Normalskala bezogenen Beobachtungen kenne ich noch einige wenige Reihen, deren Grössensystem mir unbekannt war und die deshalb nicht benutzt werden konnten. Ferner sind aus den Jahren 1831—1838 Beobachtungen von Bianchi in Modena angestellt, die ich wegen ihrer geringen Genauigkeit nicht aufgenommen hatte. Der grösseren Vollständigkeit wegen setze ich dieselben jedoch hierher.

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1831 Januar 4	6.^{m}7	Bianchi	
„ 27	8	„	
Dezember 4	5	„	
„ 25	6	„	
1832 Januar 19	6.7	„	
Dezember 16	9.10	„	
„ 27	9	„	
1833 Januar 11	10	„	
„ 17	10.11	„	
Oktober 16	6.7	„	
Dezember 11	9.10	„	
„ 23	10	„	
1834 Januar 6	9.10	„	
„ 17	10	„	
Dezember 5	10.11	„	
1835 Januar 24	10 +	„	
Dezember 12	10.11	„	
1836 Januar 5	10 +	„	
Februar 1	3	„	
„ 6	5.6	„	*a*
„ 9	5	„	
„ 11	6	„	
November 9	9	„	*a*, *m*
„ 25	8.9	„	
Dezember 3	7.8	„	*a*
„ 8	6	„	*a*
1836 Dezember 10	6	„	
„ 17	4.5	„	*a*, *m*
„ 22	4 +	„	*m*
„ 26	3.4	„	*a*
1836 Dezember 30	3^{m}.4	Bianchi	
1837 Januar 3	4.5	„	
„ 4	4.5	„	
„ 8	5	„	
„ 12	5	„	*m*
„ 21	5	„	*m*
„ 27	5	„	
Februar 1	4 +	„	*a*
„ 3	4 +	„	
„ 7	3.4	„	
„ 26	5	„	
März 4	5	„	
„ 8	6	„	
„ 10	6	„	
„ 18	5	„	
October 11	10—11	„	*a*, Comes 11^{m}
„ 17	10—11	„	*m*
„ 22	5—6	„	Comes = 11^{m}
Dezember 1	4—5	„	
„ 16	4	„	Comes = 11^{m}
„ 18	5	„	*a*, Com. = 12^{m}
„ 24	5—6	„	*a*, C. unsichtb.
1838 Januar 21	5	„	„
1893 November 3	9.0	Parkhurst	
Dezember 6	8.9	„	
1894 Januar 7	8.8	„	
„ 19	8.32	„	
„ 28	7.96	„	
Februar 6	7.35	„	
Dezember 17	8.1	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1894 Dezember 23	$8^m.81$	Parkhurst	
„ 31	8.24	„	
1895 Januar 4	8.20	„	
November 4	9.2	„	
„ 19	9.2	„	
„ 30	8.56	„	
Dezember 3	7.8	Perry	
„ 12	7.6	„	
„ 14	8.50	Parkhurst	
„ 14	7.6	Perry	
„ 15	8.40	Parkhurst	
„ 16	7.9	Perry	
„ 22	7.30	Parkhurst	
1896 October 8	8.5	Perry	
„ 9	8.6	„	
„ 15	8.1	„	
„ 24	7.8	„	
„ 26	7.7	„	
„ 29	7.5	„	
1895 November 21	8.8	Nijland	
„ 23	8.4	„	
„ 25	8.4	„	
„ 26	8.1	„	
Dezember 6	8.1	„	
„ 10	8.1	„	
„ 14	8.0	„	
„ 16	7.7	„	
„ 26	6.4	„	
1896 Januar 20	3.7	„	
„ 23	3.6	„	
Februar 2	3.7	„	
„ 11	3.9	„	
„ 21	3 85	Nijland	
1897 October 24	4.4	Hadden	(Journ. of the Br. Astr. Ass. VIII, 291).
„ 25	4.4	„	
„ 28	4.1	„	

Zeit	Lichtstärke	Beobachter	Bemerkungen
1897 October 29	$4^m.0$	Hadden	
November 1	3.9	„	
„ 5	3.7	„	
„ 11	3.6	„	
„ 15	3.5	„	
„ 16	3.5	„	
„ 17	3.5	„	
„ 18	3.5	„	
„ 19	3.4	„	
„ 20	3.3	„	
„ 22	3.3	„	
„ 28	3.4	„	
Dezember 6	3.2	„	
„ 7	3.0	„	
„ 14	3.4	„	
„ 17	3.5	„	
„ 20	3.5	„	
„ 21	3.6	„	
„ 24	3.8	„	
„ 29	3.9	„	
„ 31	4.0	„	
1898 Januar 2	4.0	„	
„ 7	4.1	„	
„ 9	4.3	„	
1897 November 1	4.2	Moye	(Bull. belge).
„ 15	3.5	„	
„ 27	3.2	„	
Dezember 4	3.0	„	
„ 13	3.6	„	
„ 16	3.9	„	
„ 23	4.3	„	
1898 Januar 4	4.9	„	
„ 12	5.5	„	
„ 16	5.9	„	
„ 23	6.4	„	

Die Beobachtungen Parkhurst's unter $7^m.1$ habe ich deshalb nicht auf die Normalskala reduciren können, weil die Skala dieses Beobachters nur bis $6^m.4$ reicht und deshalb grosse Extrapolationen nöthig wären.

Schliesslich ist noch eine grosse Anzahl von Beobachtungen vor-

handen (meist in den A. N. publicirt), von denen nur das Resultat veröffentlicht worden ist, und die auch mir im Original nicht vorgelegen haben; soweit sie mir bekannt geworden sind, sind es die folgenden Maximumepochen, sowie zwei Minimumepochen:

Zeit	Lichtstärke im Max.	Beobachter	Zeit	Lichtstärke im Max.	Beobachter
1840 September 30	—	v. Boguslawski	1885 Dezember 29	$4^m.5$	Duménil
1841 August 21	—	„	1886 Januar 9	$5^m.4$	Sawyer
1857 Januar 25	3^m	Winnecke	1886 Januar 10	$10^s.6$	Scheiner
1857 Dezember 21	—	„	1886 Januar 7	$9^s.2$	Schwab
1858 November 7	—	„	1886 November 30	$4^m.4$	Sawyer
1858 November 3. 5	$2^3/_4{}^m$	Auwers	1886 November 30	$4^m.3$	Knott
1859 October 12	$2^m.7$	„	1886 November 30	4^m	Duménil
1859 October 15	—	Winnecke	1887 November 10	$4^m.9$	Sawyer
1871 Juli 16	—	Rock	1887 October 31	$4^m.7$	Duménil
1871 Juli 19	—	Davis	1887 November 14	$4^m.55$	Knott
1875 Februar 25	$31^s.7$	Gore	1888 September 25	$2^m.5$	Duménil
1876 Februar 14	—	Wurlisch	1896 Januar 28	$3^m.86$	Yendell
1876 Februar 3	3^m	Gore	1896 Januar 28	$3^m.4$	Hisgen
1876 Dezember 27	—	„	1896 Januar 26	—	Brugière
1877 Januar 5.6	$31^s.7$	Wurlisch	1896 Februar 8	$3^m.6$	Corder
1877 Januar 9	$26^s.6$	Schwab	1896 Dezember 28	$3^m.8$	Pope
1877 Januar 6	28^s	Doberck	1897 Januar 1	4^m	Corder
1877 Dezember 10	$21^s.0$	Schwab	1897 Januar 1	$4^m.13$	Miss Orr
1877 November 26.2	—	Wurlisch	1897 November 30	$3^m.59$	„
1878 October 17	30^s	Schwab	1897 November 25	$3^m.3$	Corder
1878 October 16. 0	—	Wurlisch	1897 Novbr. 30 +	$3^m.59$	Pope
1878 October 20	—	Sawyer	1897 November 17	$3^m.3$	Besley
1884 März 6:	$14^s.1$	„	1897 November 24	—	Eberhard
1885 Februar 10	$2^m.7$	„	1898 October 14	—	Collette
1885 Februar 14	$2^m.6$	Baxendell			
1885 Februar 4	—	Gore		im Min.	
1885 Februar 7	$29^s.1$	Schwab	1857 September 1:	$-31^s.3$	Goldschmidt
1885 Februar 11	$2^m.9$	Knott	1893 November 17	-30^s	M. Reed

Mit Ausnahme der Bestimmungen von 1857 Minimum, 1884 und 1885 Maximum, für welche Jahre vor dem Eintreffen der Beobachtungen Backhouse's keine Original-Beobachtungen da waren, sind dieselben bei der Festsetzung der Epochen nicht benutzt worden.

III. Bestimmung der Lichtcurven; Ableitung der Daten der Maximum- und Minimum-Erscheinungen.

Aus diesen auf die Normalskala bezogenen Beobachtungen wurden nunmehr die Zeiten und Lichtstärke der einzelnen Erscheinungen unseres Sternes, wenn irgend möglich, immer durch Curvenzeichnung, abgeleitet. Mehrere wichtigere resp. vollständigere Lichtcurven sind dieser Abhandlung im Anhange beigefügt.

Die Beobachtungen der einzelnen Beobachter sind durch verschiedene Zeichen kenntlich gemacht; es bedeuten bei den Maximumcurven:

• • • Hevelius 1660 bis 1677b; Gottfried Kirch 1700 und 1702; Herschel 1779; Bode 1789 bis 1820; Argelander 1839 bis 1859; Mastermann 1860 und 1861; Schönfeld 1866 bis 1877b; Schmidt 1878 bis 1879; Parkhurst 1895; Nijland 1896 bis 1899.

+ + + Verschiedene Beobachter 1660 bis 1677a und 1700 bis 1719a: Gottfried Kirch 1677b; Wargentin 1779; Wurm 1788a bis 1808b; Luthmer 1819 und 1820; Schmidt 1846a bis 1877b; Plassmann 1881, 1886b bis 1889, 1896 bis 1898; Numsen 1886a; Pannekoek 1895; Guthnick 1899.

× × × Verschiedene Beobachter 1677b; Bode 1779; Herschel 1790; W. Struve 1818; Heis 1840 bis 1870; Harvard-Photometrie 1887; Parkhurst 1896a; Wendell 1896b und 1897; Pauly 1898; Plassmann 1899.

Y Y Y Oudemanns 1856; Schönfeld 1857a; Mastermann 1857b bis 1859; Argelander 1869 und 1870; Heis 1876 und 1877a; Sawyer 1877b;

Harvard-Photometrie 1886a; Deichmüller 1887 bis 1889; Flanery 1895 bis 1899.

o o o Krueger 1857a; de Monchy 1857b; Schönfeld 1859; Argelander 1861; Wendell 1895 u. 1899; Perry 1896a bis 1897; Libert 1898.

† † † O'Halloran 1896a; v. Prittwitz 1896b.

* * * Eddie 1896a; Markwick 1896b; v. Prittwitz 1898.

∧ ∧ ∧ Wendell 1896 und 1898; Stratonoff 1896b und 1897.

Bei den Minimumcurven:

• • • Schönfeld, Bonn 5 f. Refr. 1855; Schmidt, Athen Refr. 1863b bis 1873b, 1875, 1877, 1882, 1883; Schmidt, Wien 4 f. Refr. 1863a; Schmidt, Berlin, gr. Refr. 1874; Schmidt, Athen, gr. Sucher 1876; Wendell 1893 bis 1900.

+ + + Schmidt, Athen, gr. Sucher 1864 bis 1867, 1875, 1877; Schmidt, Wien, gr. Refr. 1863a; Heis 1863b; Schönfeld, Mannheim, Refr. 1873a bis 1874; Schmidt, Athen, kl. Sucher 1876; Pannekoek 1893; Flanery 1894; Nijland 1895, 1896, 1900: OG.

× × × Schmidt, Athen, freies Auge 1863b, 1864, 1866, 1867, 1876, 1877. Heis 1865; Schmidt, Athen, gr. Sucher 1873b; Schmidt, Leipzig, gr. Sucher 1874; Schmidt, Athen 2 f. Refr. 1875; Flanery 1895, 1896; Guthnick 2½" Refr. 1900.

Y Y Y Schmidt, Athen, kl. Sucher 1863b bis 1865, 1867 bis 1872, 1875, 1877; Schmidt, Wien, Sucher 1863a; Heis 1866; Schönfeld, Mannheim, Sucher 1873a bis 1874; Nijland Sucher 1900.

* * * Heis 1864; Plassmann 1900.

o o o Flanery 1900.

Der zu einigen Beobachtungen gesetzte Buchstabe *n* bedeutet, dass dieselben aus irgend einem Grunde unsicher sind, jedoch sind nicht alle unsicheren Beobachtungen mit diesem Zeichen versehen worden.

Es wurde bei der Zeichnung der Lichtcurven nach folgenden Gesichtspunkten verfahren:

Zuerst wurden nur die vollständig beobachteten Erscheinungen abgeleitet, um einen Grundstock zu erhalten, nach dem die unvollständiger beobachteten Erscheinungen beurtheilt werden konnten, da viele der letzteren

nur unter gewissen Annahmen über den Verlauf des Lichtwechsels nach Analogie anderer Erscheinungen bestimmt werden können; in vielen Fällen konnten mit ziemlich grosser Sicherheit aus den vorhandenen Beobachtungen die Analogie mit vollständig beobachteten Curven festgestellt und damit noch recht brauchbare Lichtcurven erhalten werden. Die Lichtcurven sollten nun mit möglichster Berücksichtigung der Gewichte der einzelnen Beobachtungen gezeichnet werden. Die Gewichte wurden aus den durchschnittlichen Fehlern berechnet.

Um den durchschnittlichen Fehler der Schätzungen eines Beobachters zu ermitteln, war es nöthig, jeden Beobachter für sich allein darzustellen und die Abweichungen seiner Beobachtungen gegen die durch dieselbe gezogenen Curven aus den Zeichnungen heraus zu greifen. In dieser Weise wurde die folgende Gewichtstabelle erhalten:

Argelander	Gewicht	1.6
Heis	„	1.0
Schmidt	„	0.7
Schönfeld	„	1.6
Mastermann	„	2.8
Sawyer	„	1.0
Deichmüller	„	2.8
Plassmann	„	0.3
Nijland	„	0.7
Wendell	„	1.6
Flanery	„	0.5

Die übrigen Beobachtungsreihen, die nur vereinzelt sind, habe ich mit einem mittleren Gewicht benutzt.

Für die Bestimmung der durchschnittlichen Fehler wurden nur solche Erscheinungen benutzt, bei denen die Form des Curvenzuges sicher feststand, also Maxima mit secundären Erscheinungen etc. wurden möglichst nicht berücksichtigt.

Der consequenten Benutzung dieser Gewichte bei der Zeichnung der Curven stellten sich jedoch erhebliche Bedenken entgegen.

1. Die Beobachtungen Schmidt's verdienen bei den Sommer- und Frühjahrserscheinungen vermöge der günstigen geographischen Lage des

Beobachtungsortes ein grösseres Gewicht gegenüber den anderen Beobachtungen als die obige Tabelle angiebt.

2. Die auf die oben auseinandergesetzte Weise erhaltenen Gewichte brauchen durchaus nicht der thatsächlichen Zuverlässigkeit der Beobachtungen zu entprechen, vielmehr wird derjenige Beobachter, der es am meisten verstanden hat, sich von der Praeoccupation bei den Beobachtungen frei zu halten, naturgemäss im Nachtheil gegenüber anderen Beobachtern sein, denen dies nicht in demselben Maasse gelungen ist.

3. Die grösste Schwierigkeit macht jedoch die verschiedene Auffassung des rothen Sternes durch die verschiedenen Beobachter. Zum Theil werden die systematischen Unterschiede zwischen den einzelnen Beobachtern durch das angewandte Reductionsverfahren erklärt. Dies kann jedoch nur wenige Stufen betragen. Zur Hauptsache beruhen die Unterschiede jedoch auf subjektiven Eigenthümlichkeiten der Beobachter selbst. Diese systematischen Fehler würden nicht störend sein, wenn sie strenge in Rechnung gezogen werden könnten; dies stellte sich jedoch vielfach als unmöglich heraus, wenn nämlich eine auch nur annähernd regelmässige Abhängigkeit derselben von der Helligkeit nicht stattzufinden schien.

Schliesslich schien mir folgende Methode die beste zu sein. Aus denjenigen Beobachtungsreihen, welche keine oder nur kleine systematische Auffassungsunterschiede aufweisen, wurden zuerst Normalörter nach Maassgabe der obigen Gewichte gebildet und durch diese eine vorläufige Curve gelegt; hierauf wurden die anderen Beobachtungsreihen hinzugezogen und die Form der Curve unter Berücksichtigung aller Beobachtungen so lange corrigirt, bis sie den wahrscheinlichsten Verlauf zu haben schien. Wenn möglich, wurden die einzelnen Reihen vorher durch constante Correctionen auf eine mittlere Auffassung reducirt. Letzteres konnte jedoch nicht häufig geschehen. Secundäre Erscheinungen wurden mit besonderer Vorsicht behandelt und sind nur in verhältnissmässig wenigen Fällen als reell anerkannt worden. Nachdem nun so die vollständiger beobachteten Erscheinungen behandelt worden waren, wurden die erhaltenen Lichtcurven dazu benutzt auch den unvollständigeren, meistens älteren, Bestimmungen eine grössere Sicherheit zu geben; naturgemäss haben die so gewonnenen Lichtcurven etwas schematisches an sich, jedenfalls aber, und dies ist ja die

Hauptsache, ist der Charakter der Curven wohl in den meisten Fällen unversehrt erhalten worden. Viele der älteren Erscheinungen sind jedoch so unvollständig beobachtet, dass auch der allgemeine Typus der Lichtcurve unsicher ist. Die Annahme über den Verlauf der Lichtänderung ist in diesen Fällen natürlich immer ziemlich willkürlich. Diese Erscheinungen sind nicht zu den gleich zu berührenden Versuchen einer Classificirung der Lichtcurven hinzugezogen worden. Nachdem nun so der Verlauf der Lichtcurven für die meisten Erscheinungen festgelegt war, wurden die Zeiten der Maxima und Minima sowie deren Gewichte abgeleitet. Bei lang dauernder Constanz des Lichtes habe ich die Mitte des Zeitraumes derselben als Maximum resp. Minimum angenommen. Behufs Bestimmung der Gewichte der Erscheinungen wurde unter Berücksichtigung aller Umstände die Unsicherheit der einzelnen Epochen geschätzt, was mit ziemlicher Sicherheit geschehen kann. Ich habe dabei nicht eigentlich den mittleren Fehler der Epochen zu schätzen gesucht, sondern vielmehr den grösstmöglichen Irrthum, den man in der Festlegung derselben in jedem Falle etwa machen könne; da ich mich dabei aber absichtlich in etwas engen Grenzen hielt, so kann man die so geschätzten Unsicherheiten mit genügender Annäherung an die Wahrheit direkt als mittlere Fehler ansprechen, da die Wahrscheinlichkeit, dass der mittlere Fehler überschritten wird, nur 0.3 beträgt. Waren mehrere Beobachtungsreihen vorhanden, so wurde die Summe der Gewichte der einzelnen Bestimmungen als Gewicht der Epoche angesetzt. Als Gewichtseinheit wurde die Epoche mit dem mittleren Fehler $\pm 5^{d}$ angenommen. Gewichte für die Maximal- oder Minimal-Grössen habe ich nicht angesetzt; dieselben sind naturgemäss im Allgemeinen von gleichmässigerer Sicherheit und man könnte ihnen, vielleicht mit wenigen Ausnahmen, wohl gleiches Gewicht zuertheilen.

Folgende Tafel enthält nun die Maxima und Minima, welche von neuem ermittelt worden sind, in der endgültigen Festsetzung, wobei jede Einwirkung der Festsetzungen von Argelander sorgfältig vermieden wurde. Erst nachträglich wurden die gefundenen Resultate mit denen Argelander's verglichen und in einigen Fällen, wo sich kein wesentlicher Unterschied fand, die Festzsetung Argelander's beibehalten. In anderen Fällen dagegen wird man Abweichungen von Argelander finden; diese Fälle werden nachher

besprochen werden. Schliesslich enthält die Tafel noch einige Epochen, bei denen kein Gewicht angesetzt ist. Dieselben sind von Argelander mitgenommen, von mir aus später zu erörternden Gründen aber bei den Rechnungen nicht benutzt worden. Die Epochen sind wie bei Argelander von 1660 an gezählt; die Grössen der Maxima und Minima bezogen auf die Normalskala. Die mit N_1, N_2, N_3, N_4 bezeichneten Columnen enthalten die Abweichungen der im folgenden Theil dieser Abhandlung aufgestellten Formeln von den Beobachtungen. Die Columne N_5 bezieht sich auf Rechnungen über die Maximal-Grössen.

Tafel der Maxima.

Ep.	Datum	Julian. Tage	p	Magn.	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5
— 71	1596 Juni 25	2304169^d.0	—	32^g:	— 38^d.9	— 67^d.0	— 55^d.7	— 59^d.9	— 5^g.8:
— 57	1609 Februar 15	08781.0	0.05	—	— 13.1	— 42.3	— 35.0	— 26.5	—
— 24	1639 Januar 20	19712.0	0.1	25	+ 2.1	+ 43.8	+ 39.4	+ 21.8	+ 1.2
— 1	1659 November 15	27264.0	—	32	+ 27.2	—	—	—	— 5.8
0	1660 November 1.0	27668.0	6.2	39.0	+ 6.9	+ 9.5	— 2.1	+ 3.0	— 12.8
1	1661 Septbr. 21.5	27992.5	0.9	26.0	+ 14.1	+ 13.7	+ 1.8	+ 5.9	— 0.3
2	1662 August 15	28320.0	0.1	30	+ 18.3	+ 15.0	+ 2.9	+ 6.8	— 3.8
7	1667 März 5	29983.0	0.1	26.5	+ 13.8	— 3.5	— 16.6	— 17.4	— 0.3
9	1668 Dezember 5	30624.0	0.2	25	+ 36.2	+ 14.1	+ 0.7	+ 0.2	+ 1.2
10	1669 October 31	30954.0	0.25	32	+ 37.9	+ 13.5	+ 0.1	— 0.4	— 5.8
11	1670 September 20	31278.0	0.25	33	+ 45.6	+ 19.2	+ 5.5	+ 5.8	— 6.8
12	1671 September 1	31624.0	0.3	24	+ 31.3	+ 2.9	— 11.0	— 9.8	+ 2.2
18	1677 Januar 17	33586.0	0.4	36	+ 56.5	+ 20.4	+ 5.8	+ 17.2	— 9.8
19	1677 Dezember 31	33937.0	0.5	22.0	+ 40.2	+ 3.4	— 11.2	+ 2.4	+ 4.2
20	1678 Novbr. 22.0	34259.0	1.6	37.8	+ 55.9	+ 8.8	— 5.9	+ 8.8	— 11.6
21	1679 October 5	34580.0	—	30	+ 60.7	—	—	—	— 3.8
23	1681 August 28	35273.0	0.25	29	+ 31.0	— 5.9	— 20.8	+ 0.9	— 2.8
29	1687 Januar 9	37233.0	—	18	+ 61.3	—	—	—	+ 8.2
40	1697 Februar 1	40909.0	—	—	+ 34.0	—	—	—	—
41	1698 Januar 24	41266.0	—	—	+ 8.7	—	—	—	—
43	1699 November 29	41940.0	—	—	— 1.9	—	—	—	—
44	1700 October 26	42271.0	1.2	34.5	— 1.2	+ 4.6	— 9.3	— 9.9	— 8.3
45	1701 September 29	42609.0	0.25	30	— 7.5	+ 1.1	— 12.6	— 15.0	— 3.8
46	1702 August 24.0	42941.0	0.8	21.5	— 4.8	+ 6.5	— 7.1	— 11.7	+ 4.7
53	1709 Januar 3	45262.0	0.3	30	— 6.9	+ 21.3	+ 9.0	— 1.2	— 3.8
54	1709 Dezember 5	45598.0	0.4	28	— 11.2	+ 18.9	+ 6.8	— 3.1	— 1.8

Ep.	Datum	Julian. Tage	p	Magn.	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5
55	1710 November 17	2345945^d.0	0.1	35^g	— 26^d.5	+ 5^d.2	— 6^d.7	— 15^d.8	— 8^g.8
56	1711 October 15	46277.0	0.1	—	— 26.8	+ 7.5	— 4.1	— 12.3	—
57	1712 September 5	46602.0	—	—	— 20.1	—	—	—	—
63	1718 Februar 15	48592.0	0.4	30	— 19.9	+ 19.1	+ 9.3	+ 10.9	— 3.8
64	1719 Januar 20	48931.0	0.4	32	— 28.2	+ 11.8	+ 2.2	+ 5.0	— 5.8
66	1720 November 24	49605.0	0.7	26.0	— 38.9	+ 0.6	— 8.4	— 3.1	+ 0.2
76	1729 Dezember 11	52909.0	0.5	16	— 25.8	— 0.2	— 6.0	— 4.9	+ 10.2
77	1730 November 23	53256.0	0.5	22.5	— 41.1	— 17.7	— 23.2	— 22.7	+ 3.7
78	1731 October 7	53574.0	0.2	26	— 27.4	— 6.3	— 11.4	— 12.4	+ 0.2
85	1738 Januar 24	55880.0	0.4	31.5	— 6.5	— 2.9	— 5.6	— 15.7	— 5.5
86	1738 Dezember 16	56201.0	0.3	20.5	— 0.7	+ 0.2	— 2.1	— 13.0	+ 5.7
101	1752 Juli 15	61161.0	0.25	32	+ 15.8	— 12.9	— 9.7	+ 0.4	— 5.8
106	1757 Februar 1	62823.0	—	20	+ 12.3	—	—	—	+ 6.2
107	1758 Januar 15	63171.0	—	19	— 4.0	—	—	—	+ 7.2
108	1758 Dezember 5	63496.0	0.25	32	+ 3.7	— 26.9	— 21.3	— 1.2	— 5.8
118	1768 Januar 25	66823.0	—	19	— 7.2	—	—	—	+ 7.2
119	1768 Dezember 31	67164.0	—	32	— 16.5	—	—	—	— 5.8
120	1769 November 20	67488.0	—	24	— 8.8	—	—	—	+ 2.2
121	1770 October 8	67810.0	—	33	+ 0.9	—	—	—	— 6.8
131	1779 Novbr. 9.0	71139.0	1.4	45.0	— 11.2	— 4.2	+ 8.0	— 3.9	— 18.8
132	1780 October 5	71470.0	0.1	17	— 10.5	— 1.5	+ 10.9	— 0.7	+ 9.2
134	1782 Juli 30	72133.0	0.25	35	— 10.1	+ 2.5	+ 15.3	+ 4.7	— 8.8
140	1788 Januar 30	74143.0	0.5	23	— 29.9	— 8.5	+ 5.3	+ 2.0	+ 3.2
141	1788 Dezbr. 25.0	74473.0	1.0	19.5	— 28.1	— 5.8	+ 8.1	+ 6.0	+ 7.7
142	1789 November 30	74813.0	0.5	22.5	— 36.4	— 13.1	+ 1.0	+ 0.2	+ 3.7
143	1790 October 25	75142.0	0.7	28.5	— 33.7	— 9.7	+ 4.5	+ 4.5	— 2.3
144	1791 September 25	75467.0	0.25	18.5	— 37.0	— 12.4	+ 1.9	+ 3.0	+ 6.7
150	1797 März 10	77470.0	0.2	33	— 39.8	— 14.2	+ 0.6	+ 1.8	— 6.8
153	1799 November 17	78452.0	0.4	21	— 26.7	— 2.6	+ 12.3	+ 10.0	+ 5.2
154	1800 October 25	78794.0	0.1	35	— 37.0	— 13.7	+ 1.3	— 2.2	— 8.8
162	1808 Januar 13	81430.0	0.25	36	— 19.4	— 5.2	+ 9.7	— 8.8	— 9.8
163	1808 Dezember 3	81755.0	0.25	21.5	— 12.7	0.0	+ 14.8	— 5.0	+ 4.7
164	1809 November 8	82102.0	0.4	25	— 21.0	— 9.8	+ 5.0	— 15.8	+ 1.2
165	1810 September 30	82429.0	0.25	—	— 15.3	— 5.7	+ 9.0	— 12.9	—
166	1811 September 10	82780.0	—	19:	— 42.5	—	—	—	+ 7.2:
167	1812 August 10	83123.0	—	25:	— 31.9	—	—	—	+ 1.2:
173	1817 Dezember 24	85071.0	0.25	28	— 3.7	— 6.5	+ 7.3	— 11.1	— 1.8
174	1818 November 25	85404.0	0 25	24.5	— 8.0	— 12.3	+ 1.4	— 12.4	+ 1.7
175	1819 October 27.5	85735.0	0.5	21.5	— 12.8	— 18.5	— 5.0	— 18.6	+ 4.7
176	1820 September 26	86070 0	0.7	31.5	— 15.6	— 22.5	— 9.1	— 20.5	— 5.3
197	1839 October 7.5	93020.5	6.2	38.0	— 0.3	— 14.4	— 6.1	— 1.1	— 11.8
198	1840 September 25	93383.0	0.3	24.0	— 22.1	— 35.5	— 27.5	— 24.1	+ 2.2

Ep.	Datum	Julian-Tage	p	Magn.	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5
199	1841 August 18	2393701^d.0	1.0	23^g.5	— 17^d.4	— 30^d.0	— 22^d.4	— 20^d.5	+ 2^g.7
200	1842 Juli 20	94044.0	0.5	28.5	— 21.7	— 33.7	— 26.4	— 26.3	— 2.3
203	1845 März 17	95008.0	0.25	26	+ 2.4	— 7.4	— 1.1	— 4.7	+ 0.2
204	1846 Februar 3.8	95331.0	3.0	29.0	+ 10.3	+ 1.4	+ 7.4	+ 2.7	— 2.8
205	1846 Dezember 20	95645.0	0.7	33.5	+ 22.8	+ 14.9	+ 20.6	+ 14.9	— 7.3
206	1847 Novbr. 18.0	95984.0	8.4	18.6	+ 21.5	+ 14.6	+ 19.9	+ 13.6	+ 7.6
207	1848 October 19.0	96320.0	3.0	21.5	+ 17.2	+ 11.2	+ 16.2	+ 9.7	— 0.3
208	1849 October 2.2	96668.2	12.0	21.0	+ 0.7	— 4.3	+ 0.3	— 6.3	+ 5.2
209	1850 August 24	96994.0	0.5	27	+ 6.6	+ 2.5	+ 6.8	+ 0.3	— 0.8
210	1851 Juli 22	97326.0	0.4	22	+ 6.3	+ 3.1	+ 7.0	+ 1.3	+ 4.2
214	1855 März 14	98657.0	0.25	24	+ 2.1	+ 2.4	+ 4.9	+ 4.0	+ 2.2
215	1856 Februar 5.5	98985.0	1.5	32.2	+ 5.3	+ 6.3	+ 8.4	+ 9.2	— 6.0
216	1857 Januar 22.8	99337.8	3.0	26.8	— 15.3	— 13.5	— 11.7	— 9.4	— 0.6
217	1857 Dezbr. 21.8	99670.8	8.0	30.6	— 16.6	— 14.1	— 12.7	— 8.6	— 4.4
218	1858 Novbr. 7.0	99991.0	6.4	27.5	— 5.1	— 1.9	— 0.8	+ 5.0	— 1.3
219	1859 October 9.5	2400327.5	4.0	30.0	— 9.9	— 6.1	— 5.4	+ 2.2	— 3.8
220	1860 Septbr. 11.5	00665.5	4.8	31.0	— 16.2	— 11.8	— 11.5	— 2.0	— 4.8
221	1861 August 11.0	00999.0	3.0	25.5	— 18.0	— 13.1	— 13.1	— 2.2	+ 0.7
222	1862 Juli 5	01327.0	0 6	27.5	— 14.3	— 9.0	— 9.4	+ 3.0	— 1.3
225	1865 März 25.0	02321.0	1.0	25.0	— 13.2	— 6.9	— 8.4	+ 6.5	+ 1.2
226	1866 Februar 27.0	02660.0	1.8	33.5	— 20.5	— 14.1	— 16.0	— 0.7	— 7.3
227	1867 Januar 17.3	02984.3	3.0	10.0	— 13.1	— 6.5	— 8.7	+ 6.8	+ 16.2
228	1867 Dezbr. 21.3	03322.3	8.4	30.0	— 19.4	— 12.7	— 15.3	— 0.1	— 3.8
229	1868 Novbr. 10.5	03647.5	4.8	8.5	— 12.9	— 6.1	— 9.1	+ 5.5	+ 17.7
230	1869 October 2.0	03969.3	1.9	22.5	— 6.7	+ 0.1	— 3.2	+ 10.4	+ 3.7
231	1870 Septbr. 5.0	04311.0	3.5	25.0	— 13.0	— 6.3	— 10.0	+ 2.7	+ 1.2
232	1871 Juli 30.0	04636.0	1 0	20.7	— 9.3	— 2.6	— 6.6	+ 4.6	+ 5.5
233	1872 Juni 25	04970.0	0.25	25	— 8.6	— 2.2	— 6.6	+ 3.0	+ 1.2
236	1875 März 13	05952.0	0.3	31	— 4.5	+ 1.2	— 4.2	— 0.6	— 4.8
237	1876 Februar 15	06300.0	0.5	19.5	— 11.8	— 6.4	— 12.2	— 11.0	+ 6.7
238	1877 Januar 6.8	06626.8	3.2	29.0	— 6.9	— 1.9	— 8.0	— 8.7	— 2.8
239	1877 Dezbr. 8.0	06922.0	1.2	24.0	— 10.4	— 5.8	— 12.2	— 14.8	+ 2.2
240	1878 October 18	07276.0	0.5	31.8	+ 7.3	+ 11.5	+ 4.7	— 0.2	— 5.6
241	1879 September 13	07606.0	0.7	19.0	+ 9.0	+ 12.9	+ 5.8	— 0.8	+ 7.2
242	1880 Juli 31	07923.0	0.5	16.5	+ 18.7	+ 22.2	+ 14.8	+ 6.2	+ 9.7
243	1881 Juni 28	08260.0	0.4	32.0	+ 18.4	+ 21.6	+ 13.9	+ 3.6	— 5.8
246	1884 März 6	09242.0	0.3	14.1	+ 31.6	+ 33.5	+ 24.9	+ 11.8	+ 12.1
247	1885 Februar 9.0	09582.0	5.0	28.9	+ 23.2	+ 24.8	+ 15.9	+ 2.5	— 2.7
248	1886 Januar 7.3	09914.3	1.5	10.5	+ 22.7	+ 23.9	+ 14.7	+ 1.3	+ 15.7
249	1886 Novbr. 26.4	10237.4	4.0	21.0	+ 31.2	+ 32.2	+ 22.7	+ 9.6	+ 5.2
250	1887 October 31.7	10576.7	2.5	14.0	+ 23.7	+ 24.3	+ 14.5	+ 2.0	+ 12.2
251	1888 Septbr. 17.0	10898.0	3.0	29.0	+ 34.0	+ 34.3	+ 24.2	+ 12.7	— 2.8

Ep.	Datum	Julian. Tage	p	Magn.	N_1	N_2	N_3	N_4	N_5
252	1889 August 19.5	2411234^d.5	2.0	23^g.2	+ 29^d.3	+ 29^d.3	+ 19^d.0	+ 8^d.4	+ 3^g.0
257	1894 April 2	12921.0	0.2	33	+ 1.3	+ 0.5	— 11.1	— 12.1	— 6.8
258	1895 März 4.0	13257.0	1.5	22	— 3.0	— 3.8	— 15.6	— 14.6	+ 4.2
259	1896 Februar 2	13592.0	0.7	23.0	— 6.3	— 7.1	— 19.1	— 16.0	+ 3.2
260	1896 Dezbr. 28.0	13922.0	3.0	20.0	— 4.6	— 5.4	— 17.7	— 12.8	+ 6.2
261	1897 Novbr. 29.0	14258.0	4.2	26.5	— 8.9	— 9.7	— 22.2	— 15.2	— 0.3
262	1898 October 6.2	14569.2	14.0	34.5	+ 11.6	+ 10.9	— 1.8	+ 7.1	— 8.3
263	1899 September 13	14911.0	1.0	20.5	+ 1.5	+ 0.9	+ 12.0	— 1.5	+ 5.7

Tafel der Minima.

Ep.	Datum	Julian. Tage	p	Magn.
214½	1855 October 10	2398867.0	0.05	— 25:
216½	1857 September 1	99559.0	0.05	— 31.3
221½	1862 März 20	2401220.0	0.25	— 34.0
222½	1863 Februar 10	01547.0	0.4	— 32.5
223½	1863 Dezember 23	01863.0	0.5	— 25.0
224½	1864 November 23.0	02199.0	1.0	— 32.5
225½	1865 October 4.8	02514.8	1.0	— 30.0
226½	1866 October 24	02899.0	0.1	— 38.0
227½	1867 Juli 15	03163.0	0.25	— 36.0
231½	1871 April 10	04528.0	0.05	— 35:
232½	1872 Februar 9.0	04833.0	1.0	— 31.5
233½	1873 Januar 16	05175.0	0.5	— 26.0
234½	1873 Dezember 28	05521.0	0.5	— 28.5
235½	1874 November 21.5	05849.5	1.0	— 25.0
236½	1875 October 26.5	06188.5	0.7	— 30.0
237½	1876 September 25	06523.0	0.7	— 33.0
238½	1877 August 11.5	06843.5	0.7	— 33.0
239½	1878 Juli 1	07167.0	0.05	— 31.5
242½	1881 März 7	08146.0	0.3	— 32.0
243½	1882 Februar 13	08489.0	0.4	— 32.0
244½	1882 Dezember 17.8	08796.8	1.6	— 30.0
245½	1883 November 27	09141.0	0.4	— 32.0
256½	1893 November 17.8	12785.8	3.2	— 27.0
257½	1894 November 10.5	13143.5	0.3	— 31.3
258½	1895 September 25	13462.0	0.25	— 32.5
259½	1896 September 9.0	13812.0	3.2	— 27.5
263½	1900 März 15	15094.0	0.5	— 31.5

Bemerkungen zu den einzelnen Epochen.

Ueber die ersten beobachteten Erscheinungen ist früher schon das Nöthige gesagt worden. Ausserdem erfordern die folgenden Erscheinungen noch eine besondere Bemerkung.

Maximum 1659 November 15. Grösse 32. Dasselbe beruht auf zwei Beobachtungen (vergleiche die Tafel der Beobachtungen). Argelander setzte das Maximum auf October 31; ich setzte es anfangs auf October 20, sah dann aber, dass unter dieser Annahme das Maximum durch ein Sinusglied nicht würde dargestellt werden können. In der That bleibt unter dieser Annahme eine Abweichung von fast + 55 Tagen übrig, während die unmittelbar folgenden Maxima nur geringe Abweichungen hervorbringen. Es ist nun aber doch versucht worden, den Beobachtungen möglichst gerecht zu werden und wirklich kann man unter Annahme eines langen Verweilens im Maximum (1808a, 1877b etc.) die Epoche ohne Zwang bis November 15 verschieben. Ob damit aber das Richtige getroffen ist, steht natürlich dahin. Wenn man schon den Beobachtungen Hevelius' Vertrauen schenken will und muss, die Beobachtungen Syvers' sind jedenfalls wie die meisten der älteren Beobachtungen, wenn sie nicht zahlreich sind, nur mit Vorsicht zu behandeln. Sie stimmen im Allgemeinen befriedigend mit den übrigen überein, jedoch die einzige Beobachtung des Sternes bei grösserer Helligkeit, zufällig derselben wie 1659, nämlich 1660 September 27, giebt den Stern um sechs Stufen heller als Hevelius. Dazu kommt noch besonders, dass die beiden Beobachtungen nicht unabhängig von einander sind. Syvers sagt nämlich zu 1660 September 27 nur: „aeque magna ac anno praecedenti“ (nämlich 1659 October 10). Es ist also vielleicht gar nicht einmal nöthig, etwas besonderes betreffs des Maximums 1659 anzunehmen. Wegen der grossen Unsicherheit ist das Maximum nicht bei der Rechnung verwerthet worden.

Maximum 1667 März 5. Die Bestimmung beruht auf guten Beobachtungen Hevelius', die Dämmerung ist aber später hindernd eingetreten. Argelander lässt, aus welchem Grunde, habe ich nicht entdecken können, den Stern März 13 schon in der Abnahme begriffen sein (vergl.

die Bemerkungen zu Hevelius' Beobachtungen), was aus den Angaben des Beobachters nicht hervorgeht und gelangt somit zu einem früheren Datum. Man wird später finden, dass die Festsetzung auf Februar 27 nach Argelander mehr zu Gunsten der nachher entwickelten Formel sprechen würde, aber daraufhin allein kann man eben die Verschiebung nicht vornehmen. Würde man bei der Beobachtung März 13 die Extinction berücksichtigen, so müsste man das Maximum noch später setzen, ich habe jedoch nicht gewagt, dieser unter ungünstigen Umständen erfolgten Beobachtung soviel Werth beizulegen.

Maximum 1668 Dezember 5. Argelander setzte Dezember 15. Die Beobachtungen Hevelius' im November zeigen, dass der Stern nicht mehr weit vom Maximum entfernt sein konnte, da dieser Beobachter die Zunahme, welche der Stern innerhalb neun Tagen erfahren hätte, wohl bemerkt haben würde. Die Argelander'sche Festsetzung würde eine Lichtcurve zur Voraussetzung haben, die bis jetzt noch nicht beobachtet worden ist. Eine Curve nach Analogie der häufig auftretenden Maxima mit rapider Lichtzunahme und sehr langsamer Abnahme, z. B. 1888, gezogen, ergiebt, in Verbindung mit der gewöhnlich bei diesen Maximis beobachteten Dauer der Constanz obiges Datum; dass die Lichtabnahme in der That sehr langsam gewesen ist, lassen die Beobachtungen zur Genüge erkennen. Eine Verschiebung von 10 Tagen zu Gunsten Argelander's würde daran nichts Wesentliches ändern. Nach Analogie der vollständiger beobachteten Maxima kann die Epoche jedoch nicht später festgesetzt werden.

Maximum 1670 September 20. Argelander hat September 28. Die durch die kurz vor dem Maximum begonnenen Beobachtungen gelegte Curve giebt obiges Datum, wenn man die kleine noch beobachtete Zunahme als reell ansieht; im anderen Falle müsste das Eintreffen des Maximums noch früher gesetzt werden. Ich habe deshalb geglaubt, nicht an der Argelander'schen Festsetzung festhalten zu dürfen, um die Unsicherheit der Epoche nach beiden Seiten symmetrischer zu gestalten. Argelander's Festsetzung ist ungefähr das späteste Datum, welches gesetzt werden kann.

Maximum 1677 Dezember 31. Die Beobachtungen sind genügend zahlreich und übereinstimmend, um ohne Zuhilfenahme eines anderen

Maximums die Curve ziehen zu können. Das von Argelander gesetzte Datum Dezember 24 ist nach Ansicht der durchaus zwanglos durch die Beobachtungen gezogenen Curve entschieden zu früh; die Curvenform ist die bei dem Veränderlichen typische. Da Argelander aus jeder einzelnen Beobachtungsreihe das Maximum ableitete und nachher unter Berücksichtigung der Gewichte das Mittel bildete, so ist das abweichende Resultat erklärlich.

Maximum 1679 October 5. Die Beobachtungen reichen nur bis September 19, das Maximum bleibt demnach ganz unsicher und man wird nur dann das Richtige treffen, wenn der Stern zufällig schon nahe daran war, die grösste Helligkeit zu erreichen. Die Bestimmung ist deshalb nicht bei den späteren Rechnungen benutzt worden.

Maximum 1681 August 28. Argelander setzte das Maximum auf September 7. Die spärlichen Beobachtungen lassen eine sichere Bestimmung nicht zu. Jedoch kommt man, da der Verlauf der Lichtcurve noch einigermaassen erkannt werden kann, noch zu einem brauchbaren Resultat, nämlich auf August 28. Dass der Stern bis September 17 noch heller war als August 28 und das Maximum demgemäss später gefallen sei, ist nicht leicht anzunehmen wegen der darauf folgenden Beobachtungen. Der Stern müsste denn ganz unwahrscheinlich schnell abgenommen haben. Jedenfalls ist die Festsetzung August 28 zwangloser als jede spätere und deshalb habe ich sie vorgezogen.

Maxima 1687, 1697, 1698, 1699. Es sind die von Argelander nach den Angaben, welche Maraldi in einer Abhandlung über Mira in der Histoire de l'Académie Royale 1719 p. 94ff. macht, berechneten Epochen von französischen Astronomen. Bekanntlich hat man die Aufzeichnungen dieser Beobachtungen nie gefunden; was Maraldi darüber in der obigen Abhandlung bemerkt, ist alles, was man von ihnen weiss. Maraldi sagt, dass die Cassinische Periode von 330 Tagen die Maxima 1670 bis 1687 gut darstellte, dass dagegen die späteren starke Abweichungen zeigten. Da er die Abweichungen angiebt, so könnte man glauben, die Maxima daraus so sicher berechnen zu können, als die Beobachtungen es zulassen. Abgesehen davon, dass man aber gar nicht weiss, welches Zutrauen denn

diese verschollenen Beobachtungen überhaupt verdienen, kommen auch noch andere Bedenken gegen diese vier Bestimmungen hinzu. Wie schon Argelander bemerkte, stimmen die Epochen 1678 Januar 1, 1710 Juli 8, 1718 September 9, wie sie Maraldi errechnet, nicht mit der Cassinischen Periode, man kommt vielmehr damit auf Juli 13 und August 30. Argelander erklärt sich dies aus Folgendem: Maraldi nahm die Periode nicht zu 330 Tagen, sondern zu einem Jahr weniger 35 Tagen, d. h. 330.25 Tagen an, damit erhält man für 1718 genau September 9, dagegen für 1710 Juli 21. Er vermuthete daher weiter, dass von den französischen Astronomen nicht die Cassinische Epoche 1678 Januar benutzt worden sei, sondern eine frühere, etwa 1668 oder 1669. Geht man nämlich mit der Periode von 330^d von 1710 Juli 8 rückwärts, so kommt man auf 1668 Dezember 14 und 1669 November 9, was mit Hevelius' Beobachtungen gut übereinstimmt. Während die erste Erklärung unzweifelhaft das Richtige trifft, indem deutlich aus der Abhandlung Maraldi's hervorgeht, dass er so gerechnet hat, ist die zweite Vermuthung nicht unwahrscheinlich, aber auch durch nichts bewiesen. Die vier Epochen können daher nicht geeignet sein, über die Störungen der mittleren Periode Aufschluss zu geben, da ihre mögliche Unsicherheit doch mindestens von derselben Grössenordnung sein dürfte als jene. Es sei noch folgendes bemerkt: Die Epochen 1687 und 1697 fallen in solche Jahre, in denen der Stern zweimal sein Maximum erreichte; Wurm nimmt an, dass die Maxima am Ende des Jahres zu nehmen seien; Argelander nimmt jedoch diejenigen des Jahresanfang. Dies ist offenbar die richtige Annahme, wie aus Maraldi's Abhandlung unzweifelhaft hervorgeht. Da es zwecklos gewesen wäre, Bestimmungen mitzunehmen, die weder durch ihre zeitliche Lage noch durch genügende Sicherheit geeignet sind, über irgend etwas an der Periode des Sternes bestimmen zu können, so habe ich dieselben nicht bei den Rechnungen benutzt.

Maximum 1712 September 5. Dasselbe beruht auf folgenden Beobachtungen Reyher's in Kiel: „Aug. 31 nec non Sept. 3, 4, 5 maxime splendens . . . Sept. 25, 26, 27 descrescens.“ Schönfeld leitete daraus obige Epoche ab. Ich getraute mir jedoch nicht, aus so dürftigen Angaben etwas zu bestimmen und liess lieber das Maximum unbenutzt; denn wie hat sich der Stern vor August 31 verhalten?

Maximum 1719 Januar 20. Die Beobachtungen lassen über die Zunahme einigen Zweifel, der Curvenzug kann jedoch nur wenig von der Wahrheit abweichen, die Festsetzung des Maximums wird hierdurch nur wenig beeinflusst. Wollte man mit Argelander das Maximum auf Januar 28 setzen, so würden wenigstens 24 Tage Constanz des Lichtes vorangegangen sein, während kaum 10 Tage derselben noch folgen. Hier wie fast überall rührt der Unterschied von der verschiedenen Art der Ableitung der Maxima bei Argelander und mir her.

Maximum 1729 Dezember 11. Zur Ableitung dieses schwachen Maximums sind die erst nach Argelander's Untersuchungen eingetretenen schwachen Maxima 1867a, 1868 u. a., welche anscheinend ähnlichen Verlauf hatten, wie das in Rede stehende, benutzt worden. Aber auch ohne diese Hypothese würde man die Curve kaum anders ziehen können, als dies geschehen ist. Die Festsetzung Dezember 20 nach Argelander ist offenbar das späteste, was man überhaupt setzen kann, ohne den Beobachtungen Zwang aufzuerlegen.

Maximum 1730 November 23. Argelander erhielt Dezember 5; ein Blick auf die Curve lässt dies sehr unwahrscheinlich erscheinen, etwa 5 Tage später hat augenscheinlich die Abnahme angefangen, während den Beobachtungen gemäss der Stern schon mindestens 20 Tage vorher dieselbe Helligkeit hatte.

Maximum 1738 Januar 24. Argelander: Februar 4. Sieben Tage später war der Stern mit Sicherheit schon in rascher Abnahme befindlich und Februar 15 nahe in derselben Grösse, als er in der Zunahme Januar 11 gewesen war; die Abnahme war zwar mindestens so schnell wie die Zunahme, jedoch ist Februar 4, welchen Zeitpunkt man sogar als den Anfang der Abnahme bezeichnen könnte, ohne Zweifel das Maximum vorüber gewesen.

Maximum 1757 Februar 1. Die Beobachtungen Wargentin's lauten (nach der deutschen Uebersetzung von Kaestner): „Im Dezember selbigen Jahres (1756) kam er wiederum hervor und war schon den 5. Januar 1757 so gross als δ Ceti, ward auch im Januar und Februar nicht merklich klärer.“ Da nun Wargentin Unterschiede von wenigen Stufen wohl nicht bemerkte, so ist es ganz ungewiss, ob der Stern, etwa wie 1889, 1896b etc.,

nach schneller Erreichung der grössten Lichtstärke alsbald, jedoch sehr langsam, abgenommen habe, oder ob er thatsächlich im ganzen Januar und Februar constant geblieben ist. Ersterer Annahme gemäss könnte das Maximum schon in der ersten Hälfte des Januar eingetreten sein, in der zweiten würde man am besten Argelander's Festsetzung folgen. Wegen der beträchtlichen Unsicherheit der Bestimmung habe ich sie zu den Rechnungen nicht weiter verwendet.

Maximum 1758 Jan. 15. Die Beobachtungen Wargentin's lauten: „Im Herbst selbigen Jahres war er ganz unsichtbar, bis den 9. November, da ich anfing einen Schimmer von ihm mit dem Fernrohr zu sehen. Nachdem war es Abends beständig trüb, bis den 31. Dezember, da er den blossen Augen von der vierten Grösse schien, und ebenso den ganzen folgenden Monat." Eine Bestimmung aus so dürftigen Beobachtungen erschien mir im Hinblick auf die vielen Möglichkeiten bezüglich der Lichtcurvenform zu unsicher, um sie verwerthen zu können.

Die Bestimmungen 1768a, 1768b, 1769, 1770 beruhen auf allzu dürftigen Beobachtungen Wargentin's, so dass ihre Sicherheit zu gering ist, um sie auf weniger als 20 Tage verbürgen zu können. Die Erscheinung 1770 scheint eine sehr interessante gewesen zu sein und es ist zu bedauern, dass dieselbe nicht vollständiger beobachtet worden ist. Der Stern war October 8 dem α Ceti gleich, nahm darauf allmählich ab und zeigte sich noch gut in dem „kleinen Fernrohre" Wargentin's den 5. Februar 1771 d. h. er war etwa 6^m. Nimmt man Wargentin wörtlich, so kann das Maximum nicht viel später als October 8 stattgefunden haben, so dass die Abnahme eventuell volle vier Monate gedauert hat. Wollte man dies auf das Maximum von Fabricius anwenden, so würde man auf Juni 10 ungefähr kommen. Jedoch ist die Festsetzung des Maximums 1770 auf October 8 leider zu unsicher, um für das erste Maximum verwendet werden zu dürfen.

Maximum 1782 Juli 30. Die Dauer der Constanz betrug nach Herschel 20 Tage. August 9 war der Stern nach Goodricke gleich 34, September 5 nur noch 24.5, der Stern kann also nicht wohl erst August 16 nach Argelander im Maximum gewesen sein. Ich habe den Anfang der Lichtabnahme auf den Tag der ersten Beobachtung gesetzt, später kann

man denselben nicht gut annehmen, wenn man die Lichtabnahme nicht zu rapid machen will.

Maximum 1788 Januar 30. Wollte man das Maximum mit Argelander auf Februar 7 setzen, so müsste die Dauer des Verweilens im Maximum zu 2 Monate angenommen werden. Die Abnahme ist nicht beobachtet. Jedoch kann man aus dem beobachteten Theile der Curve mit guter Sicherheit auf ein Maximum wie 1848 schliessen. Demgemäss obiges Datum.

Maximum 1788 Dezember 25. Die Curvenzeichnung giebt mit Sicherheit das festgesetzte Datum; das Maximum auf Januar 2 gemäss Argelander zu verlegen, ist ohne Zwang der Beobachtungen nicht gut möglich.

Die Maxima 1808a und 1808b sind wieder durch Curven abgeleitet und der Curvenzug ziemlich zweifelfrei. Die Erscheinungen sind nur unsicher durch die lange Dauer der Constanz; 1808a ist die Mitte der Constanz zum Maximum genommen, bei der Ableitung von 1808b ist das Maximum 1896b zu Grunde gelegt worden, da die Beobachtungen im Maximum spärlich sind.

Die Maxima 1809 und 1810 sind unter Zuhülfenahme der Maxima 1869, 1879, 1886b, 1889 und ähnlicher Curvenformen, die bei schwächeren und mittleren Maximis meistens auftreten, abgeleitet worden.

Maximum 1811 September 10. Die Beobachtungen sind zu unvollständig, und das Maximum hat wahrscheinlich bedeutend früher stattgefunden als October 1, wie Argelander setzt; anderen Maximis mit mässiger Helligkeit und langsamer Abnahme gemäss (1819 u. a.) wäre das Maximum Anfang bis Mitte September eingetreten. Ich habe September 10 gesetzt; natürlich ist auch dies ganz unsicher. Die Beobachtungen fangen zu spät an. Die Helligkeit ist dementsprechend wahrscheinlich auch eine etwas grössere gewesen. Die Bestimmung ist nicht weiter benutzt worden.

Maximum 1812 August 10. Argelander: September 15. Hiervon gilt dasselbe wie von dem vorhergehenden, der Stern war offenbar schon in schneller Abnahme, als die Beobachtungen anfingen. Legt man Maxima von der Art wie 1848 oder 1888 zu Grunde, so kommt man auf etwa August 10 bei einer Helligkeit von 27.5. Die Bestimmung ist nicht verwerthet worden.

Die Maxima 1817 Dezember 24 und 1818 November 25 sind durch Curvenzug nach Analogie der Maxima 1888 und 1889 abgeleitet. Das erstere ist recht unsicher, auch bezüglich der Form der Lichtcurve, welche vielleicht eine andere gewesen sein kann.

Maximum 1840 September 25. Das Maximum ist unsicher, weil nicht mit Sicherheit entschieden ist, ob das langsame Anwachsen des Lichtes nach Anfang September reell ist oder nicht. Ich habe das letztere angenommen.

Maximum 1846 Februar 3, 8. Das Maximum ist sicher, der Curvenzug jedoch nicht zweifelfrei.

Maximum 1865 März 25, 0. Die Beobachtungen März 24 Schmidt, März 19 und 20 Schönfeld sind ausgeschlossen wegen zu grosser Extinctionsdifferenz.

Maximum 1858 November 7, 0. Die Beobachtungen Schmidt's sind auf der Reise nach Griechenland gemacht; merkwürdiger Weise ändert der Beobachter um Anfang Dezember herum plötzlich seine Auffassung des rothen Sternes gegenüber den übrigen Beobachtern ziemlich bedeutend. Die Beobachtungen fanden November 29 in Corfu, dann in Syra, von Dezember 2 ab in Athen statt. Da der Einfluss klimatischer Verhältnisse hier nicht wohl abzuweisen ist, habe ich der Curve nichts von dem Knick bei Dezember 1 mitgetheilt.

Maximum 1866 Februar 27, 0. Die Beobachtung von Heis Februar 23 ist wegen zu grosser Extinctionsdifferenz ausgeschlossen. Es scheint, als ob die Correctionen für sehr grosse Zenithdistanzen immer zu gross ausfielen, dies liegt jedoch am ehesten an den Beobachtungen selbst.

Maximum 1867 Januar 17, 3. Die Beobachtungen: Januar 18 und 19 Schönfeld, sind nicht benutzt, da sie offenbar wegen des Mondscheins vollständig verfehlt sind.

Maximum 1869 October 2, 0. Die CS-Beobachtungen Argelander's sind nicht zur Zeichnung der Curve benutzt worden, da sie nicht sicher auf den nachher immer benutzten Operngucker reducirt werden konnten.

Maximum 1870 September 5, 0. Die Beobachtung Argelander's August 15 „Mira im OG unsichtbar“ beruht offenbar auf einen Irrthum,

da der Stern nach Heis und Schmidt schon 4^m war, und ist nicht verwerthet worden.

Minima 1873a bis 1874. Die C. S.-Beobachtungen Schönfeld's sind für den Curvenzug auf die Refraktor-Beobachtungen reducirt worden mit der früher abgeleiteten auf die Normalskala reducirten Correctionsgrösse. Die eingezeichneten Beobachtungen sind jedoch die ursprünglichen, uncorrigirten.

Maximum 1884 nach Sawyer sehr unsicher.

Maximum 1885 Mittel aus den Resultaten von Sawyer, Baxendell, Gore, Schwab, Knott.

Maximum 1896 Februar 2. Die von mehreren der Beobachter bestätigte secundäre Erscheinung im Februar wurde Anfangs für reell gehalten; da aber der Mondeinfluss eine Rolle dabei gespielt zu haben scheint, auch andere Beobachter (Yendell, Hisgen, Brugière etc.) das Maximum früh setzen, so habe ich mich schliesslich zu dem ausgezogenen Curvenzug entschlossen, wodurch das Maximum also obiges Datum erhält.

Maximum 1899 September 13, 0. Von den Beobachtungen Nijland's sind nur die mit dem Opernglas und dem Sucher gemachten für den Curvenzug benutzt worden. Die Beobachtungen Flanery's scheinen durch den Mond stark beeinflusst zu sein, wenigstens fallen die Störungen in der Lichtcurve mit den Einflussmaximis des Mondes nahe zusammen. Da keine der übrigen Reihen die Unregelmässigkeiten in der Lichtcurve bestätigen, so habe ich dieselbe regelmässig gezogen. Meine Beobachtungen geben den Stern in Folge der Benutzung einer zu kleinen Oeffnung bedeutend zu schwach; doch zeigen auch sie für den abfallenden Zweig der Curve, dass die Abnahme regelmässig von statten gegangen ist. Die auffallend grosse constante Differenz zwischen meinen und den übrigen Beobachtungen erklärt sich aus dem Umstande, dass der rothe Veränderliche in dem kleinen von mir benutzten Instrument nicht so leicht als scharfer Punkt zu erkennen war wie die weisseren Vergleichsterne und deshalb viel schwächer geschätzt wurde. Später am $2^1/_2$" Refraktor habe ich die Schätzungen durch indirektes Anschauen bewerkstelligt, was denselben Effekt hat. Die späteren Beobachtungen bei geringer Helligkeit des Sternes kommen den

übrigen allmählich näher, da dann für die Beobachter allgemein dasselbe eintrat, wie für mich zuerst mit dem kleinen Instrument.

Versuch einer Classificirung der Lichtcurven.

Die Aehnlichkeit zwischen vielen Erscheinungen des Sternes war die Veranlassung, zu untersuchen, ob man jetzt schon vielleicht die Gesetze erkennen könne, nach denen eine bestimmte Lichtcurve sich wiederholt. Da ich Anfangs für diese Untersuchung es für wichtig hielt, dass die secundären Erscheinungen einwandfrei seien, so ist zuerst noch ermittelt worden, in wieweit der Mondschein Einfluss auf die Lichtcurve hat, ob nicht zunächst alle secundären Erscheinungen auf diesen Einfluss zurückzuführen seien. Zu dem Zwecke sind vorerst alle Beobachtungen bei Mondschein ausgeschlossen worden und die Curven, für jeden Beobachter getrennt, durch die übrig bleibenden Beobachtungen gezogen worden. Die Abweichungen der Mond-Beobachtungen von diesen Curven ergeben dann, wenigstens angenähert, den gesuchten Einfluss des Mondes. So folgte für Argelander aus 56 Beobachtungen bei Mondschein der kleine Werth von + 0.4 Stufen. Für die Beobachter Heis, Schmidt, Schönfeld u. A. habe ich den Werth nicht streng berechnet, da das Verfahren ziemlich viel Zeit beansprucht und da man sich überzeugt, dass der Einfluss sich in ebenso geringen Grenzen, jedoch immer mit positiver Neigung, hält. Eine Ausnahme bilden nur die Beobachtungen Flanery's 1899. Dagegen ist der mittlere Fehler einer Beobachtung bei Mondschein etwas grösser als bei Abwesenheit des Mondes, wie auch nicht anders zu erwarten war. Man kann also sagen, dass der rothe Stern bei Mondschein relativ etwas zu hell geschätzt wird; dasselbe wird für Beobachtungen in der Dämmerung gelten.

Betrachtet man nun die secundären Erscheinungen an den Lichtcurven, so ergiebt sich, dass die meisten derselben dem Mond-Einfluss geradezu widersprechen, so dass man an ihrer Thatsächlichkeit nicht zweifeln kann. Wie man sehen wird, sind dieselben bei der folgenden Classificirung der Curven gar nicht ausschlaggebend gewesen; es erscheinen bei näherer Untersuchung solche wohl als häufige aber nicht nothwendige Attribute

bestimmter Curvengattungen; selbstverständlich soll damit nur gesagt werden, dass sie bei einer ersten Classificirung im Grossen vorläufig keine wesentliche Bedeutung zu haben scheinen.

Nach vielen Versuchen gelangte ich zu folgender Classificirung der Erscheinungen des Sternes:

1. Gattung: 1660, 1779, 1839, 1898. Helle Erscheinungen mit schneller Lichtänderung auch im Maximum. Aufstieg der Curve sehr schnell, Abfall langsamer; secundäre Erscheinungen bei allen Vertretern angedeutet, am schwächsten bei 1779. Die Helligkeit im Maximum schwankt zwischen rund 35 und 45. Die Dauer der Erscheinung ist immer sehr gross; bei 1898 beträgt sie sogar 150 Tage gerechnet von $6^m.0$ zu $6^m.0$. Die vier beobachteten Maxima dieser Gattung fallen auf die Epochen 0, 131, 197, 262; die diesem Curventypus zu Grunde liegende Ursache hat also eine Periode von ungefähr $65^1/_2$ Einzelperioden und das Maximum ihres Einflusses traf zeitlich am nächsten mit dem Maximum 1779 zusammen. Die nächste Erscheinung dieser Gattung wird voraussichtlich zur Epoche 328 oder vielleicht schon zur Epoche 327 stattfinden d. h. im Jahre 1958 resp. 1957; da dieselbe auf einen der drei Monate September, October oder November fallen dürfte, so wird sie gut zu beobachten sein.

2. Gattung. Sehr schwache Erscheinungen; 1867 a, 1868, 1886 a und 1887 oder Epochen 227, 229, 248, 250. Die Helligkeit im Maximum ist sehr gering; am kleinsten bei 1868 mit + 8.5; die obere Grenze wird man etwa bei 15 zu setzen haben. Die Curvenform hat keine besonderen Merkmale gegenüber derjenigen anderer schwächerer Maxima; die Zunahme des Lichtes ist schneller bis gleichschnell wie die Abnahme. Die Dauer der ganzen Erscheinung von $6^m.0$ bis $6^m.0$ ist sehr kurz, bei 1867 a kaum 70 Tage. Das paarweise Auftreten, durch je eine hellere Erscheinung von einander getrennt, ist möglicherweise charakteristisch. Leider scheint dieser Typus ausserdem noch nicht beobachtet worden zu sein, wenigstens kann man keine der älteren Beobachtungen mit Sicherheit dazu rechnen. Allerdings trifft man, wenn man von Epoche 227 und 229 um 21 Perioden zurückgeht, auf die mässig hellen Maxima 206 und 208, jedoch ist es nichts weniger als sicher, dass sie demselben Typus angehören. Das Gesetz derselben wird deshalb vorläufig noch nicht ermittelt werden können.

Sehr schwache Maxima waren ausser diesen noch in den Jahren 1884(?), 1880, 1780, 1729, es ist aber zweifelhaft, ob sie zu den obigen zu rechnen sind. Wahrscheinlich sind sie nur extreme Glieder des folgenden Typus, am ehesten gehört 1729 noch zur Gattung 2.

3. Gattung. Erscheinungen von mittlerer bis ziemlich geringer Helligkeit im Maximum. Der Unterschied zwischen der Geschwindigkeit von Zunahme und Abnahme ist gross, erstere viel schneller als die letztere, das Verweilen im Maximum kurz, die Dauer der ganzen Erscheinung in Folge der langsamen Lichtabnahme zuweilen sehr lang. Die Helligkeit zuweilen so gering, dass ein Uebergang zur 2. Gattung einzutreten scheint, da auch die Curvenformen einander sehr ähnlich sind; bei keiner Erscheinung ist die Helligkeit 30 erreicht. Der Typus ist sehr rein in dem Maximum 1886 b erhalten. Die Vertreter dieser Gruppe sind: 1819, 1869, 1877 a, 1879, 1880(?) (unvollständig), 1889. Die Erscheinungen 1702, 1847, 1849 mögen ebenfalls hierhin als eine Untergruppe gehören. Ausserdem gehören vielleicht noch eine Anzahl der übrigen Erscheinungen dazu, die nicht so vollständig beobachtet sind, dass man mit Sicherheit darüber entscheiden könnte.

4. Gattung. Die Zunahme des Lichtes meist sehr schnell, dann aber tritt eine mehrere Monate dauernde Constanz des Lichtes ein; darauf beginnt die Abnahme, die um so schneller ist, je länger die Constanz gedauert hat. Die Helligkeit ist sehr verschieden, geht jedoch nicht unter 20 herunter. Manchmal ist eine scharfe Unterscheidung von der vorigen Gattung schwierig, z. B. 1896 b. Dieser Typus scheint am meisten secundären Abweichungen unterworfen zu sein. Sehr rein erhalten ist er z. B. in den Erscheinungen 1848 und 1897.

Die Häufigkeit ihres Vorkommens lässt die Curvenform als die für den Veränderlichen typische erscheinen, woraus alle anderen Formen durch irgend welche störenden Einflüsse entstehen. Wenn dem so ist, so wird man nur aus der Untersuchung der drei ersten Gattungen und der secundären Erscheinungen für die Zukunft neue Aufschlüsse über den Stern erhalten können. Als zu dieser Gruppe gehörig zu rechnen sind: 1661, 1677 b, 1678, 1700, 1788 a, 1790, 1808 a, 1808 b, 1820, 1848, 1856, 1857 a bis 1862, 1888, 1896 a, 1896 b?, 1897, 1900 u. a. m.

Die beiden letzten Curvenformen scheinen gruppenweise aufzutreten. Ausser diesen Formen sind jedoch noch zwei vorhanden, auf die besonders hingewiesen werden muss, weil sie ebenfalls möglicherweise für eine dereinstige Erklärung des Lichtwechsels wichtig sind. Die Erscheinungen 1866 und 1867 b weisen beide eine sehr merkwürdige Eigenthümlichkeit auf, die sonst nicht wieder beobachtet ist. Nach schneller Zunahme wird die Helligkeit plötzlich eine Zeit lang constant noch lange ehe das Maximum erreicht ist, um dann nach einiger Zeit wieder merklich zuzunehmen (vergl. die Curven). Auf 1866 folgt mit 60 Tage Verspätung ein ausserordentlich schwaches Minimum und auf dieses das schwache Maximum 1867 a von der Gattung 2. Dem Maximum 1867 b geht ein sehr schwaches Minimum voraus, und es folgt das Maximum 1868 ebenfalls von der Gattung 2. Dagegen zeigen die Maxima in der Nachbarschaft von 1886 a und 1887 nichts besonderes.

Schliesslich sei noch auf die continuirliche Aenderung der Schnelligkeit der Lichtzunahme in den Maximis 1857 a bis 1861, deren grösster Werth 1858 stattfindet, hingewiesen. Man hat es hier möglicherweise mit einer Erscheinung zu thun, die für die Erklärung des Sternes von grosser Wichtigkeit ist. Auch bei den Minimum-Curven ist sie angedeutet. Die hier gegebene Eintheilung der Curven beansprucht noch nicht, eine endgültige zu sein; dass sie aber im Prinzip berechtigt ist, beweist der Erfolg, der durch dieselbe mit der Erkenntniss der Periodicität der ersten Gattung erreicht ist; ebenso wird man wohl nach der nächsten Wiederkehr der Gattung 2 im Stande sein, ihr Gesetz anzugeben.

IV. Untersuchungen über das Gesetz des Lichtwechsels.

Die Periode der Erscheinungen und ihre Störungen.

a. Die mittlere Periode.

Zu allen folgenden Rechnungen wurden sämmtliche Maximumepochen benutzt, die in der Zusammenstellung mit ihrem Gewicht versehen sind, wenn nicht das Gegentheil bemerkt ist.

Bezeichnet man mit x die Correction der Hauptepoche 1660 November $1.0 = 2327668^{d}.0$ (Julian.), mit y die Correction der zu $332^{d}.0$ angenommenen mittleren Periode, so liefern die Epochen 102 Gleichungen für die Bestimmung dieser beiden Constanten. Behandelt man dieselben nach der Methode der kleinsten Quadrate, so ergeben sich die Normalgleichungen:

$$172.15\ x + 34743.20\ y = -9167.07$$
$$34743.20\ x + 7825356.60\ y = -2092647.70$$

welche die Werthe liefern:

$$x = +6^{d}.932 \pm 1^{d}.180$$
$$y = -0^{d}.2982 \pm 0^{d}.00554.$$

Die Hauptepoche und mittlere Periode werden also:

$$1660\ \text{November}\ 7.93 + 331^{d}.7018\ \text{E.}$$

Diese Formel lässt die in der Tafel der Erscheinungen mit N_1 überschriebenen Abweichungen im Sinne R—B übrig. Der mittlere Fehler eines Maximums vom Gewicht 1 wird $\pm 22^{d}.65$. Vergleicht man die Abweichungen der wegen ihrer Unsicherheit von der Rechnung ausgeschlossenen Bestimmungen mit denen der zunächst liegenden, so erkennt man, dass die Mehrzahl derselben nicht wesentlich aus der Reihe herausfällt, dass diese also ohne Bedenken hätten mitbenutzt werden können. Da dies jedoch immerhin nur einem glücklichen Zufall zu verdanken ist, der bei der Bestimmung dieser Epochen gewaltet hat, so sind dieselben auch weiterhin

unbenutzt geblieben. Später ist die Hauptepoche auf 1858 verlegt worden; in diesem Falle heisst die Formel

$$1858 \text{ November } 1.92 + 331.7018\ (E - 218).$$

Aus den Epochen mit Gewicht 0.9 und höher allein folgt

$$1660 \text{ November } (5.17 \pm 1^{d}.294) + (331^{d}.7106 \pm 0.^{d}0060).\ E;$$

Giebt man allen Epochen dasselbe Gewicht, so ergiebt sich

$$1660 \text{ November } 9.27 + 331^{d}.7137\ E.$$

Alle drei Formeln stimmen sehr nahe überein; die beiden letzten Formeln haben aber jetzt kein Interesse mehr; im Folgenden ist immer die erste der Formeln zu Grunde gelegt.

Wurm erhielt aus allen Bestimmungen von 1596 bis 1812 die mittlere Periode $331^{d}.9557$, Argelander erhielt aus allen Bestimmungen von 1639 bis 1847 die mittlere Periode $331^{d}.9064$, und es folgt aus den Bestimmungen von 1639 bis 1898 die mittlere Periode $331^{d}.7018$. Es zeigt sich also, dass die mittlere Periode im Laufe der Zeit abgenommen hat. Um dies noch genauer zu erkennen, habe ich das ganze Beobachtungsmaterial in drei Zeitabschnitte getheilt, von 1660 bis 1720, von 1720 bis 1839, von 1839 bis 1898; der mittlere ist doppelt so lang genommen wie die beiden äusseren wegen geringer Zahl der Beobachtungen in dem Zeitraum 1720 bis 1779. Man erhält dann mit Hülfe der Methode der kleinsten Quadrate folgende mittlere Perioden:

Für 1660—1720 m. P. $= 332.^{d}188$ Hauptepoche 1660 October 20.30,
„ 1720—1839 „ $= 331.569$ „ 1779 November 16.25,
„ 1839—1898 „ $= 331.471$ „ 1898 October 9.81.

Die beiden äusseren Epochen liefern die mittlere Periode $331^{d}.7424$, die befriedigend mit der oben gefundenen übereinstimmt. Aus dieser Zusammenstellung ist die Abnahme der mittleren Periode sehr deutlich zu erkennen, man sieht aber auch, dass die Abnahme nicht linear ist, dass sie vielmehr in der Gegenwart beträchtlich langsamer geworden ist. Ich hielt dies jedoch für zufällig und unternahm es daher, die Verkürzung der mittleren Periode unter der Annahme, dass sie säcular sei, zu berechnen. Die Methode der kleinsten Quadrate ergab unter Benutzung aller Epochen die Formel: $1858 \text{ November } 5.136 + 331^{d}.40293\ E - 0^{d}.001772.\ E^{2}$,
wo E von Epoche + 218 an zu zählen ist.

Der mittlere Fehler des Coefficienten von E^2 ist $\pm$ $0^d.0000792$, der des Coefficienten von $E \pm 0^d.013857$. Die Formel vergrössert jedoch die Abweichung des Maximums 1596 um mehr als 60^d und die des Maximums 1609 noch um mehr als 50^d und ist deshalb nicht statthaft; auch wird man später sehen, dass die Abnahme der mittleren Periode auf eine andere Weise dargestellt werden konnte, die der Nichtlinearität derselben Rechnung trägt.

b. Die Störungen der mittleren Periode.

Der beträchtliche Unterschied in der mittleren Periode zwischen dem vorhin gefundenen Werthe und dem Argelander'schen liess von vornherein erwarten, dass auch die periodischen Glieder grosse Aenderungen erleiden würden. Um die Störungen der mittleren Periode besser übersehen zu können, wurden die Abweichungen N_1 graphisch dargestellt. Es zeigte sich nun alsbald, dass das Argelander'sche Glied von 88 Einzelperioden Dauer zu lang war; es wurde in erster Annäherung das Glied folgendermaassen angenommen:

$$+ 30^d \sin (4^0.4\ E + 255^0)$$

E gezählt von $Ep + 218$. Nachdem die Abweichungen N_1 mit dieser Formel corrigirt waren, ergab sich das merkwürdige Resultat, dass die übrig bleibenden Abweichungen noch einer Störung von circa 92 Einzelperioden unterliegen, die ebenfalls nahe bei Epoche o verschwindet. Diese Thatsache, dass zwei Störungen nebeneinander existiren sollten, die eine wenn auch merklich, so doch nicht sehr verschiedene Dauer hätten, war jedoch so unerwartet, dass es für nöthig befunden wurde, die Existenz derselben fester zu begründen. Es wurde hierzu der Weg gewählt, den schon Argelander eingeschlagen hatte, um die Existenz der 80-jährigen Störung zu beweisen. Bekanntlich suchte er alle Epochenpaare auf, die um 84, 85 ... bis 92 Perioden oder das Doppelte auseinander lagen und berechnete aus diesen die mittlere Periode und den W. F einer Bestimmung. Das Minimum der letzteren fiel auf die um 88 Perioden auseinander liegenden Epochenpaare; die Ungleichheit hatte demnach eine Dauer, die gleich 88 Einzelperioden war. Diese Methode wurde also auch hier angewandt. Die einfachen Intervalle ergaben Folgendes:

76^{P}	1^{P}	=	$331^{d}.511$	±	$0^{d}.0318$ M. F =	± $9^{d}.82$
77			331.556	±	0.0290	± 8.93
78			331.535	±	0.0255	± 7.83
79			331.520	±	0.0312	± 7.98
80			331.514	±	0.0361	± 7.92
81			331.500	±	0.0503	± 10.78
82			331.423	±	0.0492	± 11.04
91^{P}	1^{P}	=	$331^{d}.585$	±	$0^{d}.0441$ M. F =	± $10^{d}.62$
92			331.507	±	0.0474	± 9.76
93			331.354	±	0.0301	± 6.58
94			331.532	±	0.0352	± 9.37
95			331.630	±	0.0382	± 11.18.

Die Anzahl der Epochenpaare, welche zu jedem Mittelwerthe gebraucht werden konnten, schwankt zwischen 10 und 33; wie auch Argelander hervorhebt, sind die Mittelwerthe nicht ganz unabhängig von einander; dies kann jedoch kaum einen schädlichen Einfluss gehabt haben. Betrachtet man die Intervalle links als Abscissen, die zugehörigen mittleren Fehler als die Ordinaten, so ergiebt die graphische Ausgleichung Minima der M. F bei 79^{P} und 93^{P}. Man wird nun fragen, wie es möglich sei, dass das Resultat hier von demjenigen Argelander's so verschieden ausgefallen ist. Dies ist jedoch leicht erklärlich. Zuerst bemerkt man, dass auch Argelander bei 92^{P} ein zweites Minimum des W. F. erhielt; er glaubte jedoch, dass dies Zufall sei, weil der betreffende Mittelwerth auf einer nur geringen Anzahl von Epochenpaaren basirte. Das andere Minimum musste auf einen mittleren Werth zwischen 79^{P} und 93^{P} fallen, weil die betreffenden Störungen ungefähr bei Epoche o, beide nahe gleichzeitig gleichnamig verschwinden, und von dort ausgehend, erst nach längerem Verlauf mit Sicherheit getrennt erscheinen. Das Beobachtungsmaterial, welches Argelander benutzen konnte, war eben noch nicht vollständig genug, um dieselben trennen zu können, und so musste nothwendig an Stelle der beiden Ungleichheiten von verschiedener Dauer eine solche von ungefähr der mittleren Dauer dieser gefunden werden.

Es sind oben absichtlich die um die doppelten und mehrfachen Intervalle von einander entfernten Epochenpaare zur Bildung der Mittelwerthe nicht benutzt worden; denn wenn thatsächlich zwei wenig verschiedene Störungen nebeneinander laufen, so werden sich dieselben, von einer Epoche aus betrachtet, um so mehr gegenseitig beeinflussen, je weiter man sie verfolgt.

Die Rechnung, soweit sie durchgeführt worden ist, ergiebt folgende Zusammenstellung:

$2 \times 77^{P}\ 1^{P}$	$= 331^{d}.728$	$\pm\ 0^{d}.0219$ M. F	$= \pm\ 16^{d}.17$
2×78	331.704	$\pm$ 0.0297	$\pm$ 20.19
2×79	331.671	$\pm$ 0.0322	$\pm$ 17.23
2×80	331.551	$\pm$ 0.0195	$\pm$ 11.70
2×81	331.643	$\pm$ 0.0159	$\pm$ 11.79
$3 \times 77^{P}\ 1^{P}$	$= 331^{d}.787$	$\pm\ 0^{d}.0060$ M. F	$= \pm\ 5^{d}.21$
3×78	331.766	$\pm$ 0.0140	$\pm$ 9.83
3×79	331.793	$\pm$ 0.0091	$\pm$ 6.86
3×80	331.818	$\pm$ 0.00155	$\pm$ 13.90
3×81	331.824	$\pm$ 0.0224	$\pm$ 15.43.
$2 \times 91^{P}\ 1^{P}$	$= 331^{d}.711$	$\pm\ 0^{d}.0334$ M. F	$= \pm\ 21^{d}.95$
2×92	331.674	$\pm$ 0.0287	$\pm$ 21.08
2×93	331.687	$\pm$ 0.0280	$\pm$ 22.74
2×94	331.800	$\pm$ 0.0305	$\pm$ 22.96
2×95	331.803	$\pm$ 0.0346	$\pm$ 19.71.

Die dreifachen Intervalle der letzten Gruppe sind zu spärlich vertreten, als dass man daraus noch einigermaassen sichere Mittelwerthe erhalten könnte. Man sieht, dass von einem regelmässigen Gang in den mittleren Fehlern hier nicht mehr die Rede sein kann, was wiederum die Existenz der beiden Störungen bestätigt.

Aus allen Bestimmungen zusammen mit Rücksicht auf ihre Gewichte erhält man die mittlere Periode zu

$$331^{d}.7351 \pm 0^{d}.00364$$

in befriedigender Uebereinstimmung mit den früheren Werthen.

Eine weitere Bestätigung der beiden Ungleichheiten bildet endlich die oben untersuchte Abnahme der mittleren Periode in dem Zeitraum von 1660 bis zur Gegenwart. Die beiden Störungen summiren sich, von Epoche o an gerechnet, zuerst fast vollständig, rücken aber immer mehr auseinander und heben sich in der Gegenwart nahezu auf. Dies muss sich aber gerade durch eine fortschreitende Abnahme der mittleren Periode bemerkbar machen; die Untersuchung der Abnahme hatte ergeben, dass dieselbe allmählich langsamer geworden ist, dies wird jetzt leicht erklärt.

Die Existenz der Störungen von 79^{P} resp. 93^{P} Dauer musste demnach als gesichert angesehen werden; es wurde also auf die Abweichungen N_1 die Formel angewandt:

$$1858\ \text{November}\ (1.66 \pm 1^{\mathrm{d}}.104) + (331^{\mathrm{d}}.6886 \pm 0.00525)\,E$$
$$- 20^{\mathrm{d}} \sin (4^{\circ}\,56\,E + 274^{\circ}) - 20^{\mathrm{d}} \sin (3^{\circ}\,87\,E + 124^{\circ})$$

wo E von Epoche + 218 an zu zählen ist. Die mittlere Periode und Hauptepoche sind nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, nachdem die Abweichungen N_1 wegen der beiden Störungen corrigirt worden waren. Die Anwendung dieser als erste Annäherung an die Wahrheit geltenden Formel lässt die Abweichungen unter N_2 in der Tafel der Erscheinungen übrig. Wenn auch die Abweichungen stark reducirt sind, so sind weitere Ungleichheiten doch nothwendig noch anzunehmen. Es sei bemerkt, dass die Coefficienten der beiden Sinusglieder mit Ausnahme desjenigen, welcher die Dauer derselben bestimmt, das Resultat vieler graphischer und rechnerischer Versuche ist. In der That hat sich auch späterhin der Epochencoefficient wenig geändert, die Amplitüden mussten natürlich noch beträchtlich corrigirt werden, da noch andere Sinusglieder hinzukamen.

Der manchmal recht regelmässige Wechsel zwischen grösseren und kleineren Abweichungen erregte die Vermuthung, dass eine Störung von annähernd zwei Perioden Dauer vorhanden sein müsse. Da die Wirkung derselben stellenweise verschwindet, so musste ihre Dauer von zwei Perioden etwas verschieden sein. Die Untersuchung hat jedoch zu keinem Ergebniss geführt, deshalb soll nur eine kurze Uebersicht darüber gegeben werden.

Um die Dauer der Ungleichheit festzustellen, wurden die Unter-

schiede zwischen den Abweichungen je zweier aufeinanderfolgenden Epochen von der mittleren Periode aufgesucht.

Legt man die mittlere Periode zu Grunde, so hat man z. B. für die beiden Epochenpaare 0,1 und 1,2 die Unterschiede $+ 7^d.2$ und $+ 4^d.2$. Der Einfluss längerer Ungleichheiten auf die kurze Störung wird nun möglichst eliminirt, wenn man die Differenzen zwischen den Unterschieden zweier aufeinanderfolgender Epochenpaare bildet und jedem Paar zu gleichen Hälften mit entsprechendem Vorzeichen zutheilt. So ist z. B. bei den obigen beiden Epochenpaaren der Einfluss der Störung:

$$\begin{aligned} Ep\ 0{,}1 &- 1^d.5 \\ „\ 1{,}2 &+ 1.5 \end{aligned}$$

bei den Epochenpaaren $9{,}10 + 3^d.0$

$$10{,}11 - 3.0 \text{ u. s. w.}$$

Im Allgemeinen müssen die Vorzeichen in der Reihenfolge $- + + -$ resp. $+ - - +$ bei je vier aufeinander folgenden Epochenpaaren $a\,b$; $b\,c$; $b\,c$; $c\,d$ eintreten. Kommen jedoch Stellen vor, bei denen sich die Reihenfolge dauernd umkehrt, so beweist dies, dass die Störungsdauer von 2^p verschieden ist, zugleich liefert aber auch die Anzahl der zwischen je zwei solcher Umkehrstellen liegenden Epochen die Abweichung der Dauer von zwei Perioden.

Leider war es nicht möglich, zu einem sicheren Ergebniss zu gelangen, da die Umkehrstellen nicht genügend regelmässig eintreten. Möglicherweise ist die in Rede stehende Ungleichheit also nicht reell, jedoch kann man nichts sicheres behaupten, da noch zu wenig Umkehrstellen wegen der Lücken in den älteren Bestimmungen erhalten werden konnten. Die Minima geben bis jetzt erst eine beobachtete Umkehrstelle zwischen Epoche 236 und 237, können also auch nichts entscheiden.

Dagegen ist eine weitere Ungleichheit, deren Dauer mehr als 200 Einzelperioden beträgt, mit Sicherheit vorhanden. Da die Beobachtungen vorläufig nicht erkennen lassen, ob die Periode derselben als ein Vielfaches derjenigen des kürzeren oder des längeren der beiden schon ermittelten Glieder zu nehmen ist, oder ob an Stelle des einen Gliedes ebenfalls zwei existiren, so wurde das Dreifache des arithmetischen Mittels der beiden Perioden genommen, das neue Glied heisst demnach:

$$+ 15^{d} \sin (1^{0}.4\ E + 176^{0})$$

Amplitüde und Epoche wurden wiederum auf graphischem Wege bestimmt; N_3 sind die Abweichungen nach Anbringung dieses Gliedes.

Bevor nun zur Ermittelung neuer Störungsglieder geschritten wurde, sind alle bis hier gefundenen Elemente nach der Methode der kleinsten Quadrate genauer bestimmt worden. Da eine gleichzeitige Ausgleichung derselben wegen der grossen Zahl der Unbekannten, die sich auf 11 belaufen würde, nicht leicht durchzuführen gewesen wäre, so sind mittlere Periode und Hauptepoche sowie jedes der drei Sinusglieder nacheinander berechnet worden, indem die übrigen Elemente als nahe richtig angesehen wurden; die nach jeder Ausgleichung gefundenen Correctionen wurden natürlich an die Abweichungen angebracht, bevor die Berechnung des folgenden Gliedes vorgenommen wurde. Die Ausgleichung ergab für die Hauptepoche und mittlere Periode

$$1858 \text{ November } 3.50 + 331^{d}.6847\ E.$$

Die Ausgleichung der Sinusglieder ist folgendermaassen geschehen:

Das angenäherte Sinusglied heisse:

$A^{1} \sin (a^{0}\ E + b^{0})$, das wahrscheinliche $(A + z) \sin [(a + u)\ E + (b + v)]$

wo also z, u und v die zu berechnenden wahrscheinlichsten Correctionen der drei Constanten A, a, b sind. Dieser Ausdruck ist aber in Bezug auf die Unbekannten z, u, v nicht linear, man kann ihn jedoch durch Vernachlässigung der Producte der Correctionen und indem man die Cosinusse derselben gleich 1 setzt etc., linear machen, vorausgesetzt, dass die z, u, v nicht zu gross sind. Die Bedingungsgleichungen erhalten dann die Form:

$$c\ .\ z + d \sin u + e \sin v = -N - A\ .\ c$$

worin z, $\sin u$, $\sin v$ die gesuchten Unbekannten sind und die Coefficienten c, d, e der Reihe nach bedeuten:

$$\sin (a\ E + b),\ A.\ E \cos (a\ E + b) \text{ und } A \cos (a\ E + b).$$

Die Rechnung ergab für das Glied, dessen Dauer gleich 79 Einzelperioden ist,

$$z = + 1^{d}.944 \pm 0^{d}.4900$$
$$u = - 0^{0}.0017 \pm 0^{0}.02006$$
$$v = - 1^{0}.10 \pm 1^{0}.777.$$

Das betreffende Glied heisst also jetzt, wenn der äussere Coefficient auf $22^{d}.0$ abgerundet wird:

$$-22^{d}.0 \sin (4^{\circ}.56\, E + 272^{\circ}.9).$$

Man hätte jedoch ebenso gut die inneren Coefficienten ungeändert lassen können, da die Unsicherheit der Correctionen grösser ist als diese selbst.

Hierauf wurde zur Berechnung der Störung von 93 Einzelperioden geschritten. Die Ausgleichung lieferte die Werthe:

$$z = -0^{d}.277 \pm 0^{d}.5019$$
$$u = -0^{\circ}.0201 \pm 0^{\circ}.01917$$
$$v = -0^{\circ}.92 \pm 1^{\circ}.807.$$

Das zweite Glied heisst demnach jetzt:

$$-19^{d}.7 \sin (3^{\circ}.85\, E + 123^{\circ}.1).$$

Es würde nun zwecklos gewesen sein, das dritte, lange Glied ebenso zu bestimmen. Ich habe mich darauf beschränkt, Epoche und Amplitüde durch die Methode der kleinsten Quadrate zu corrigiren.

Die Rechnung lieferte

$$z = -3^{d}.68 \pm 0^{d}.672$$
$$v = +4^{\circ}.33 \pm 1^{\circ}.739.$$

Bringt man diese Correctionen an das dritte Glied an, so heisst die vollständige bisher ermittelte Formel:

$$\begin{aligned} 1858 \text{ November } 3^{d}50 &+ 331^{d}6847\, E \\ &- 22^{d}.0 \sin (4.^{\circ}56\, E + 272^{\circ}.9) \\ &- 19^{d}.7 \sin (3^{\circ}.85\, E + 123^{\circ}.1) \\ &- 11^{d}.3 \sin (1^{\circ}.4\ \ E + 0^{\circ}.0). \end{aligned}$$

Die Epoche des letzten Gliedes ist eigentlich $0^{\circ}.3$; mit Rücksicht auf den grossen mittleren Fehler in v kann jedoch ebenso gut für die Rechnung bequemer $0^{\circ}.0$ gesetzt werden.

So geringfügig die ermittelten Correctionen verhältnissmässig auch sind, so haben sie die Summe der pvv doch um mehr als 3000 Einheiten heruntergedrückt.

Der mittlere Fehler einer Bestimmung vom Gewichte 1 ist jetzt

$$\pm \sqrt{\frac{23856.6}{102-11}} = 16^{d}.19.$$

Die übrig bleibenden Abweichungen unterscheiden sich nicht so sehr von den Abweichungen N_3, um sie wiedergeben zu müssen. Es ist nun noch

sehr deutlich eine kürzere Ungleichheit angedeutet, deren Dauer etwa gleich $^1/_2 \times 79^p$ ist, und welche ein positives Maximum etwa bei Epoche + 236 hat.

Es wurde nun durch mehrfache graphische Versuche und Rechnungen untersucht, ob die Dauer der Ungleichheit nicht etwa ebenso gut $^1/_2 \times 93^p$ sein könne, bezw. ob zwei Störungen mit den betreffenden Perioden bestehen. Während letzteres nicht ganz ausgeschlossen erschien, war aber trotzdem kein Zweifel möglich, dass die kürzere der beiden die hauptsächlichste ist, es wurde also das Glied $+ 10^d \sin (9^\circ.12\, E + 0^\circ)$ an die Abweichungen, welche die oben entwickelte Formel übrig lässt, angebracht.

Gleichzeitig sind durch mehrfache Versuche die äusseren Coefficienten des Gliedes von 79^p und 93^p Dauer corrigirt worden, so dass sich schliesslich die Formel ergab:

$$\begin{aligned} 1858\ \text{November}\ 3.50 &+ 331.6847\, E \\ &+ 10^d.0 \sin (9^\circ.12\, E + 0^\circ.0) \\ &- 17^d.0 \sin (4^\circ.56\, E + 272^\circ.9) \\ &- 10^d.0 \sin (3^\circ.85\, E + 123^\circ.1) \\ &- 11^d.3 \sin (1^\circ.4\ \ E + 0^\circ.0). \end{aligned}$$

Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit sinkt nach Anwendung dieser Formel auf $\pm 12^d.3$, wodurch die Existenz der kurzen Störung ebenfalls erwiesen wird.

Es sind nun wiederum nur Epoche und Amplitüde des neuen Gliedes nach der Methode des kleinsten Quadrates bestimmt worden. Ferner wurde die Hauptepoche und mittlere Periode sowie die äusseren Coefficienten der drei übrigen Glieder von Neuem bestimmt und so schliesslich die Formel erhalten (in der E wie früher von $Ep + 218$ an zu zählen ist):

$$\begin{aligned} 1858\ \text{November}\ 3.11 &+ 331^d.6926\, E \\ &-\ \ 9^d.5 \sin (1^\circ.4\ \ E + 0^\circ.0) \\ &- 11^d.5 \sin (3^\circ.85\, E + 123^\circ.1) \\ &- 17^d.9 \sin (4^\circ.56\, E + 272^\circ.9) \\ &+ 12^d.3 \sin (9^\circ.12\, E + 3^\circ.2), \end{aligned}$$

die man auch folgendermaassen schreiben kann, wenn man die Epochen von $Ep + 265$ ab, welche auf das Jahr 1901 fällt, rechnet:

$$\begin{aligned}\text{Jul. Tag } 2415574.96 &+ 331^{d}.6926\ E\\ &+ 9^{d}.5 \sin (1.^{0}4\ E + 245^{0}.8)\\ &+ 11^{d}.5 \sin (3^{0}.85\ E + 124^{0}.1)\\ &+ 17^{d}.5 \sin (4^{0}.56\ E + 307^{0}.2)\\ &+ 12^{d}.3 \sin (9^{0}.12\ E + 71^{0}.8).\end{aligned}$$

Diese Formel lässt die Abweichungen N_4 in der Tafel der Erscheinungen übrig. Der mittlere Fehler ergiebt sich zu $\pm$ 11^{d}.59.

Um die durchschnittliche Grösse der übrig bleibenden Abweichungen mit denjenigen zu vergleichen, welche die Formel Argelander's übrig liess, müsste man in beiden Fällen dieselbe Gewichtsskala gebrauchen. Wendet man die Argelander'sche Gewichtsskala auf die Abweichungen N_4 an, indem man den Bestimmungen mit dem Gewichte 0.5 und weniger das Gewicht $^{1}/_{2}$ giebt, denjenigen mit dem Werthe 0.6 bis 0.8 das Gewicht $^{3}/_{4}$, den übrigen das Gewicht 1 giebt, so resultirt der wahrscheinliche Fehler $\pm$ 6^{d}.07, der um einen vollen Tag kleiner ist, als der Werth, den Argelander's Formel für die Epochen bis + 206 übrig lässt.

Die bei der Rechnung wegen ihrer Unsicherheit nicht verwendeten Erscheinungen haben folgende Abweichungen von der Formel:

Ep. — 1	R — B =
+ 21	+ 26.3
29	+ 43.0
40	+ 24.0
41	— 1.0
43	— 10.8
57	— 3.9
106	+ 4.9
107	— 10.0
118	— 26.7
119	— 19.0
120	— 11.5
121	— 1.9
166	— 51.2
167	— 33.8

Bei den meisten derselben überschreitet die Abweichung die Unsicherheit

der Bestimmung nicht. Die Epochen 166 und 167 sind Sommermaxima, deren Beobachtung erst begonnen wurde, als der Stern schon in der Abnahme war, ihre grosse negative Abweichung also erklärlich. Die Epoche 29 ist eine der französischen Bestimmungen, die Maraldi in der Abhandlung über Mira erwähnt und über die sonst nichts bekannt ist.

Wie man sieht, wird das Maximum von Fabricius durch diese Formel nicht befriedigend dargestellt. Zwar ist die Unsicherheit desselben bedeutend, jedoch nicht so gross, dass die Abweichung vollständig erklärt ist.

Argelander erreichte die Darstellung dieser Erscheinung nur dadurch, dass er die mittlere Periode beträchtlich verkürzte. Dies machte aber weiter die Einführung des 240-jährigen Gliedes nothwendig. Die Folge der zu kurzen mittleren Periode ist, dass die Formel die neueren Erscheinungen constant zu früh darstellt. Es war also von vornherein Vorsicht gegenüber diesem Verfahren geboten, das allerdings hier das einzige ist, welches eventuell zum Ziele führen könnte. Da nämlich die sämmtlichen übrigen Beobachtungen nichts von einer langen Ungleichheit mit grosser Amplitüde, sowie von der kurzen mittleren Periode andeuten, so beruht die Einführung derselben thatsächlich ganz allein auf dem ersten Maximum. Es ist nun doch versucht worden, das erste Maximum auf dieselbe Weise wie von Argelander darzustellen, indem ich nämlich die mittlere Periode verkürzte und ein langperiodisches Glied einführte, ohne dass, wie gesagt, jedoch die Beobachtungen mit Ausnahme der ersten irgend welche Andeutung davon geben. Ich verkürzte also die mittlere Periode zuerst um den Betrag von $0^d.207$ und führte das Glied $+ 40^d \sin (1°.14\, E + 149°)$ ein, nachdem auf graphischem Wege diese Werthe als die vortheilhaftesten bestimmt worden waren. Die Abweichung des Maximums 1596 reducirt sich hierdurch auf $- 5^d.5$. Trotz vieler Bemühungen gelang es jedoch nicht, die Abweichungen der anderen Erscheinungen annähernd so klein zu machen, wie sie vorher waren; bei den Epochen $- 117$ bis $- 53$ z. B. waren sie nicht unter 30^d zu bringen; es widersprechen eben offenbar die neueren Beobachtungen einer solchen Annahme. Wollte man den Coefficienten von E noch kleiner machen, so würde das, was die Verkürzung der mittleren Periode bewirkt, wieder aufgehoben werden und das erste Maximum wieder schlechter dargestellt werden. Nachdem ich mich noch durch mehrere

andere, meist graphische, Versuche überzeugt hatte, dass eine Darstellung der Erscheinungen zugleich mit der ersten wenigstens gegenwärtig nicht erreichbar ist, habe ich dieses Bestreben aufgegeben.

Dass eine lange Ungleichheit anzunehmen vorläufig durchaus nichts zwingt, ergiebt sich auch aus folgender Betrachtung:

Bekanntlich fallen nach je einem Zeitraum von nahezu zehn Jahren drei bis vier Maxima des Veränderlichen mit seiner Conjunction mit der Sonne zusammen und können daher nicht beobachtet werden. Sucht man die Jahre auf, wo dies der Fall war, so ergiebt sich folgende Reihe:

1664 etc. 1673 etc. 1683 etc. 1704 etc. 1715 etc. 1735 etc. 1753 etc.
1774? etc. 1783 etc. 1794 etc. 1814 etc. 1823 etc. 1843 etc. 1852 etc.
1863 etc. 1872 etc. 1881 etc. 1891 etc. 1902 etc.

Während die kurzen Störungen mit verhältnissmässig kleiner Amplitüde, z. B. diejenige, welche etwa Mitte der achtziger Jahre dieses Jahrhunderts ein Maximum hatte, deutlich ausgeprägt sind, ist von einer längeren Ungleichheit nichts zu bemerken.

Es kommt noch ein Umstand in Betracht, der es sehr bedenklich erscheinen lässt, auf das einzige Maximum die ganze Darstellung zu bauen. Betrachtet man die einzelnen Abweichungen, so fallen offenbare Unregelmässigkeiten (relativ verstanden) auf, die plötzlich von einer Erscheinung zur anderen auftreten und ebenso schnell wieder verschwinden. Die bedeutendste Störung dieser Art hat sich bei dem schwachen Minimum 1866 gezeigt, welches dem schwachen Maximum 1867 a unmittelbar vorausging. Stellt man die Minima mit der nachher entwickelten mittleren Periode für dieselben dar, so weicht das betreffende Minimum um 60^d von den benachbarten Minima ab, während diese durchaus nichts besonderes zeigen. Es ist also immerhin wenigstens denkbar, dass etwas Aehnliches bei dem ersten Maximum in Betracht zu ziehen wäre; diese Annahme wird zur Nothwendigkeit werden, wenn auch fernerhin die Beobachtungen die Existenz einer langperiodischen Störung sowie der kurzen mittleren Periode wie bisher negiren.

Die Abweichungen N_4 lassen nun erkennen, dass noch wenigstens eine kürzere Ungleichheit existirt. Ich habe auch den Versuch gemacht, dieselbe zu ermitteln. Das Resultat war das Glied

$$- 6^d \sin (31°.85\ E + 100°.0),$$

welches also dem Argelander'schen zehnjährigen Glied entspricht. Die Existenz desselben ist aber so zweifelhaft und der M. F. wird nur so wenig heruntergebracht, dass man dasselbe vorläufig wohl als nicht reell ansehen muss. Es scheint fast so, als seien intermittirende Störungen von kurzer Dauer vorhanden. So zeigt z. B. von Ep. 197 bis 207 eine grosse Störung ihren Einfluss, die in den 10 Epochen eine ganze Schwingung durchläuft, dann aber verschwindet. Ich habe noch die Minima zu Hülfe genommen, um zu sehen, ob diese vielleicht Aufschluss über diese oder eine andere Ungleichheit geben. Die 23 Bestimmungen ergaben die Formel:

$$1883 \text{ Januar } 12.09 + 331^d.3359.\ E$$

E gezählt von Epoche $244^1/_2$ an.

Diese Formel lässt folgende Abweichungen übrig:

Ep.	p.	R.-B.
$221^1/_2$	0.25	-18^d6
$222^1/_2$	0.4	−14.3
$223^1/_2$	0.5	+ 1.0
$224^1/_2$	1.0	− 3.6
$225^1/_2$	1.0	+11.9
$226^1/_2$	0.1	−41.0
$227^1/_2$	0.25	+26.4
$232^1/_2$	1.0	+13.1
$233^1/_2$	0.5	+ 2.4
$234^1/_2$	1.0	− 9.4
$236^1/_2$	0.7	−17.1
$237^1/_2$	0.7	−20.3
$238^1/_2$	0.7	− 9.4
$242^1/_2$	0.3	+13.4
$243^1/_2$	0.4	+ 1.8
$244^1/_2$	1.6	+25.3
$245^1/_2$	0.4	+12.4
$256^1/_2$	3.2	+12.3
$257^1/_2$	0.3	−14.0
$258^1/_2$	0.25	− 1.2

Ep.	p.	R.-B.
$259\frac{1}{2}$	3.2	$-19^{d}.9$
$263\frac{1}{2}$	0.5	$+23.5$.

Obwohl hier Ungleichheiten von kurzer Dauer sehr stark ausgeprägt sind, konnte ich doch zu keinem Resultat gelangen, da dieselben nicht regelmässig genug verlaufen, um ihre Periode bestimmen zu können. Sie schreiten annähernd parallel mit einer viel schwächeren Störung der Maxima und bestätigen diese also. Die Dauer derselben, welche jetzt noch nicht sicher zu bestimmen war, mag etwa 20 bis 25 Einzelperioden betragen. Wahrscheinlich werden die nächsten Jahrzehnte hierüber schon Klarheit verschaffen können. Ich habe es also bei der viergliederigen Formel bewenden lassen.

Vielleicht wird man auch in Zukunft, wenn die Beobachtungen einmal dazu ausreichen, durch Einführung von Ungleichheiten mit periodisch oder säcular veränderlichen Coefficienten, ausgehend von den vorläufig eingeführten unveränderlichen Gliedern, besser zum Ziele gelangen. Möglicherweise könnte man sogar schon jetzt weiter damit kommen; ein Versuch würde wenigstens zeigen, ob veränderliche Coefficienten überhaupt zweckdienlich sind.

Die Helligkeiten in den Maximum-Erscheinungen.

Die folgenden Untersuchungen erstrecken sich nur auf die Maximal-, nicht auch auf die Minimalgrössen des Veränderlichen, weil letztere noch zu wenig zahlreich sind. Offenbare Beziehungen zwischen beiden sind bis jetzt nur in den schon früher erwähnten Epochen 226 und 229 deutlich hervorgetreten, jedoch ohne dass man vorläufig sich den Zusammenhang irgendwie veranschaulichen könnte. Zu den Rechnungen sind alle Epochen der Tafel der Erscheinungen mit Ausnahme von 71, 166, 167 verwendet worden; die letztern sind allzu unsicher aus früher schon angegebenen Gründen. Die übrigen sind alle mit gleichem Gewichte in Rechnung gezogen worden, da einerseits die Unsicherheit derselben nur in engen Grenzen schwankt, andererseits des problematischen Charakters der gefundenen Resultate wegen eine grössere Strenge nicht nöthig war. Die mittlere Lichtstärke eines Maximums im System der Normalskala ergiebt sich aus den 108 vorliegenden Bestimmungen zu $+ 26.20 \pm 0.623$ Stufen oder

29.97 Stufen in Argelander's alter Skala; die mittlere Lichtstärke ist also durch das Hinzukommen der Bestimmungen seit 1847 merklich kleiner geworden, indem Argelander 31.12 Stufen gefunden hatte. Die Abweichungen R — B der einzelnen Maximalgrössen von der mittleren finden sich unter N_5 in der Tafel der Maxima; eine graphische Darstellung derselben, jedoch im Sinne B—R, ist dieser Abhandlung angehängt. Die mit kleinen Kreisen dort umringten Beobachtungen sind nicht ganz zweifelfrei. Der M. F einer Helligkeit berechnet sich zu ± 6.48 Stufen gegenüber ± 5.81 bei Argelander. Die graphische Darstellung lässt auf den ersten Blick erkennen, dass die Schwankungen sehr complicirten Gesetzen gehorchen, die schwer zu ermitteln sein werden, wenigstens gegenwärtig, wo erst 60 Jahre regelmässiger Beobachtungen vorliegen. Es sind nichtsdestoweniger sehr zahlreiche Versuche gemacht worden, etwa vorhandene Gesetzmässigkeiten zu entdecken. Zuerst scheiterten alle Bemühungen, da die Grösse der Abweichungen dazu verleitete, die Amplitüden der Ungleichheiten zu gross anzunehmen. Aber auch bei kleinerer Amplitüde wurde nur eine sehr geringe Herabminderung des M. F. bewirkt. Versuche wurden gemacht mit Sinusgliedern von *cca* 70^{p}, $133^{1}/_{3}{}^{\text{p}}$, dann mit einer Combination einer Ungleichheit von über 500^{p} mit einer kurzen von 20^{p}, ferner mit Gliedern von 93^{p}, $43^{1}/_{2}{}^{\text{p}}$, $9^{3}/_{4}{}^{\text{p}}$, $5^{1}/_{3}{}^{\text{p}}$ und 2.06^{p} Dauer. Alle diese Ungleichheiten schienen durch die Beobachtungen angedeutet zu sein, sei es, dass sie wirklich vorhanden sind, sei es, dass zufällige Gruppierungen der Beobachtungen sie veranlassen. Keine von diesen bewirkte jedoch eine wesentliche Herabminderung des M. F. Am ehesten ist noch die Ungleichheit von 2^{p} Dauer reell, obwohl die Zeit der regelmässigeren Beobachtungen noch zu kurz ist, um dieselbe genauer zu bestimmen, da sie, wie der Anblick der Abweichungen zeigt, keineswegs von einfacher Natur sein wird. Ausser dieser haben noch die beiden folgenden Glieder einigen Anspruch auf Realität:

$$+ 3^{\text{g}} \sin (0^{0}.7\ E + 280^{0}) \text{ und } 3^{\text{g}} \sin (18^{0}.0\ E + 230^{0}),$$

wo E von Epoche 265 zu zählen ist. Die Formel

$$27^{\text{g}}.00 + 3^{\text{g}} \sin (0^{0}.7\ E + 280^{0}) + 3^{\text{g}} \sin (18^{0}.0\ E + 230^{0})$$

mindert allerdings den M. F. nur auf ± $6^{\text{g}}.20$ herab, leistet also noch weniger als die Formel Argelanders (letztere allerdings nur für die Bestimmungen bis 1847). Indessen ist die kürzere Ungleichheit gerade durch

die Beobachtungen der neueren Zeit mit ziemlicher Deutlichkeit angezeigt. Die lange Ungleichheit ergab sich aus der Bildung von Normalepochen; für ihre Existenz spricht auch die oben erwähnte Herabminderung der mittleren Lichtstärke durch die neueren Erscheinungen. Dass der M. F. einer Lichtstärke so wenig verkleinert wird, hat wohl seinen Grund in dem Vorhandensein von kurzperiodischen Ungleichheiten, deren Einfluss den der längeren bedeutend überwiegt. Die Versuche mit kurzperiodischen Sinusgliedern führten jedoch nicht zum Ziel, da offenbar die Störungen complicirterer Natur sind, deren Ermittelung grössere Anforderungen an Zeit stellen, die zu erfüllen mir aus naheliegenden Gründen nicht mehr möglich war.

Bemerkungen zum Spectrum von o Ceti und über die Ursache des Lichtwechsels.

Zum Schlusse sei mir gestattet, noch einiges über das Spectrum des Veränderlichen und einige Folgerungen zu bemerken, die man aus den spectroskopischen Beobachtungen im Verein mit den in dieser Untersuchung zu Tage getretenen Resultaten unter einer gewissen Voraussetzung ziehen kann. Diese Voraussetzung ist die, dass einmal die Anwendung der Klinkerfues'schen Gezeiten-Hypothese auf Mira als berechtigt angenommen werde. Sie ist nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens jedenfalls so wahrscheinlich als jeder andere Erklärungsversuch des Phänomens der veränderlichen Sterne vom Miratypus. Neuerdings hat sie durch die Untersuchung Wilsing's (A. N. 2960) eine erhebliche Stütze erhalten. Ehe nun gezeigt werde, wie man sich das System des Sternes in erster roher Annäherung denken könne, soll einiges über das Spectrum gesagt werden, was dazu gebraucht werden wird. Bekanntlich treten in dem Spectrum der Mira, wahrscheinlich nur zur Zeit der Maxima, die Wasserstofflinien $H\gamma$ und $H\delta$ sowie vielleicht noch einige andere Linien hell auf (die Linie $H\varepsilon$ dagegen scheint nie hell zu sein); dies ist, wenn ich nicht irre, zuerst von Dunér bemerkt worden. Ferner ist sehr wichtig eine Beobachtung, die Campbell während des Maximums der ersten Gattung von 1898 gemacht hat (Astroph. Journal IX p. 31). Er sah während der betreffenden Erscheinung die Linien $H\gamma$ und $H\delta$ in drei ungleiche Componenten zerlegt. Die dunkeln Linien des Miraspectrums waren 1898 gegen das rothe Ende

verschoben und ergaben eine Geschwindigkeit im Visionsradius von + 62.3 km. Dagegen waren die hellen Linien gegen das violette Ende verschoben. Im Gegensatz hierzu haben Vogel und Wilsing (Vogel: Ueber das Spectrum von Mira Ceti, Sitzungsber. der Berl. Akad. 1896, XVII) bei der Untersuchung von 11 Spektrogrammen, die während des Maximums 1896a aufgenommen wurden, gefunden, dass die hellen Wasserstofflinien wahrscheinlich gegen Roth verschoben waren. Eine Verdoppelung derselben ist nicht angedeutet gewesen. Ausser den hellen Wasserstofflinien ($H\varepsilon$ dunkel, resp. von der Sonnenlinie H überdeckt?) wurden 1896a keine andern hellen Linien gesehen. Es ist allerdings im Auge zu behalten, dass die Kraft der angewandten Instrumente bei diesen Untersuchungen sehr ins Gewicht fällt und daher nicht nothwendig alle angeführten Veränderungen im Spectrum der Mira reell sein müssen.

Was das Auftreten der hellen Linien betrifft, so steht dasselbe durchaus im Einklang mit Klinkerfues' Hypothese. Die Deformation der Atmosphären muss allerdings eine ziemlich bedeutende sein.

Die Spaltung der Wasserstofflinien im Maximum 1898 hängt vielleicht innig zusammen mit dem Auftreten der Maxima dieser Art. Es ist mir nichts Näheres über die Beobachtung Campbell's bekannt, jedoch scheint es, als wenn das Doppler'sche Princip hierauf keine Anwendung finde. A. M. Clerke im Journal of the Brit. Astr. Assoc. IX p. 297 giebt folgende Erklärung der Erscheinung.

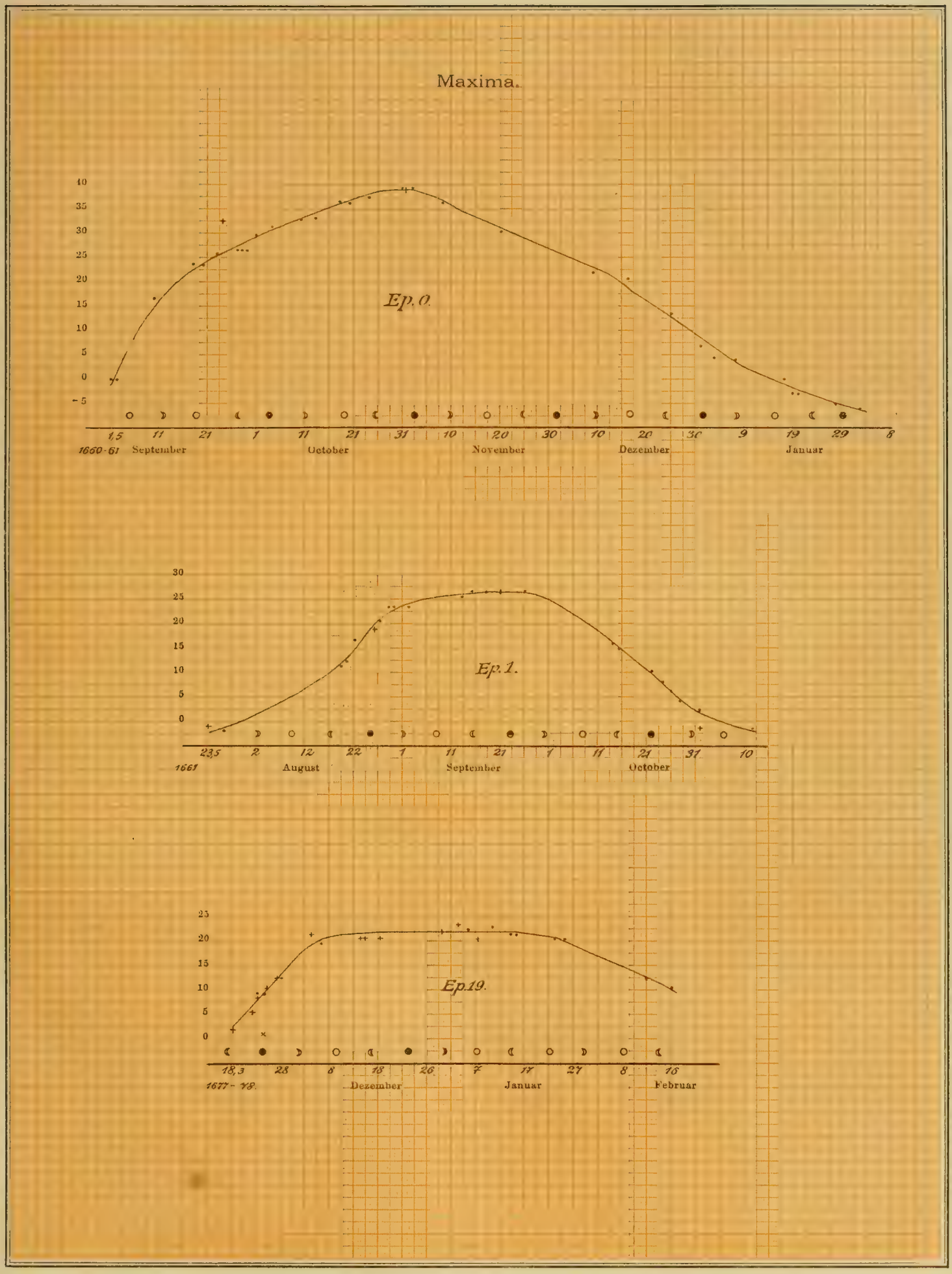
Nach ihr ist sie eine Art von „Zeeman's Effect", hervorgerufen durch einen starken Magneten, dessen Kraftlinien quer zur Richtung der Visionslinie liegen. Ungefähr eine solche Stellung des Begleiters fordert ja auch die Klinkerfues'sche Erklärung. Bezüglich des merkwürdigen Verhaltens der hellen und dunkeln Linien zu einander muss man sich unwillkürlich fragen, ob dieselben nicht zwei verschiedenen übereinander gelagerten Spectren angehören.

Die regelmässige Wiederkehr der Maxima der ersten Gattung, sowie die anscheinend diesen eigenthümliche Spaltung der Wasserstofflinien wird am zwanglosesten durch die Annahme eines ausser dem gleich zu besprechenden Hauptbegleiter existirenden Trabanten erklärt, dessen Umlaufszeit etwa $59^1/_2$ Jahre beträgt, und dessen Bahn so elliptisch ist, dass in der Nähe

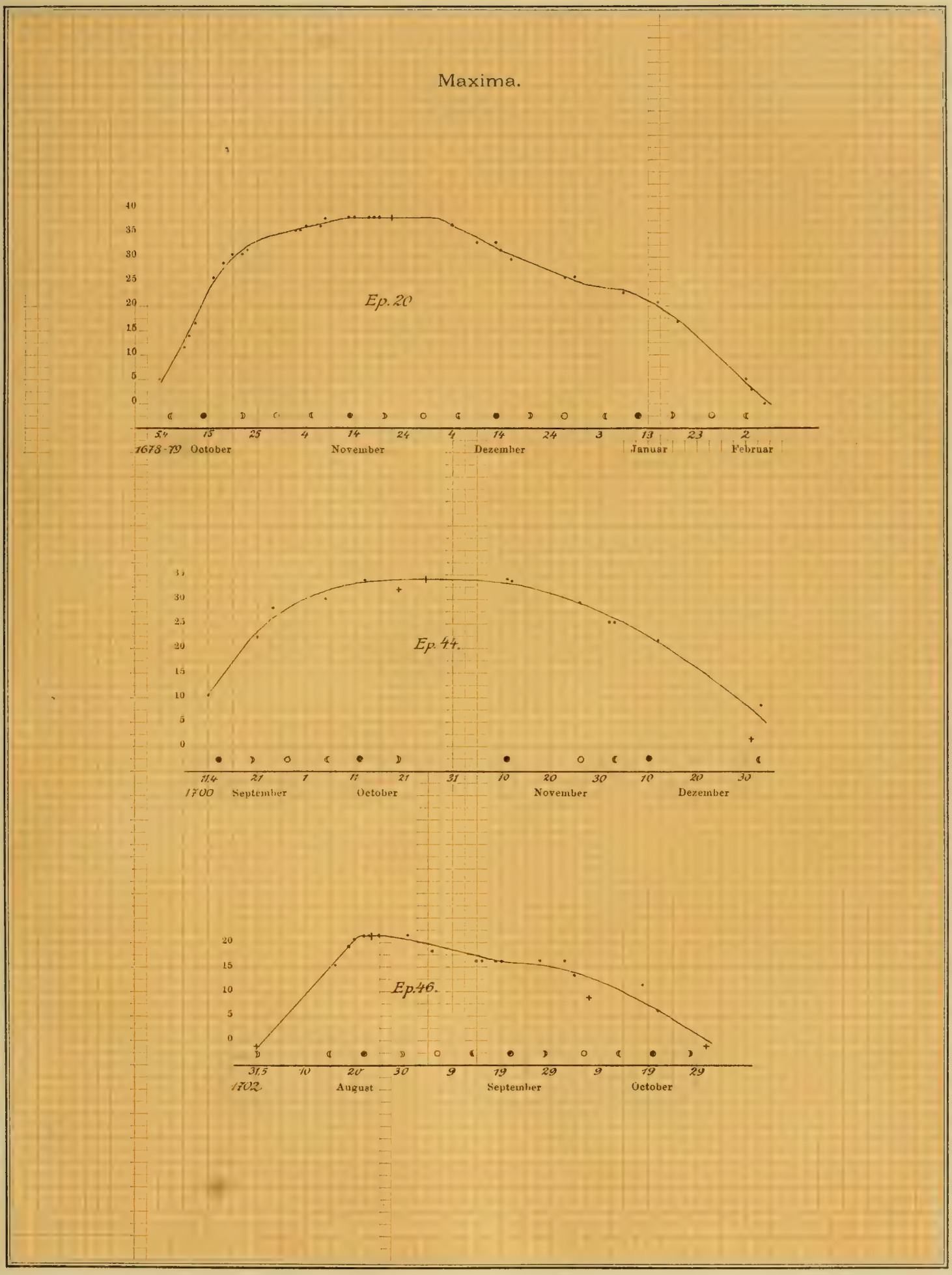
des Periastrons merkliche Deformationen der Atmosphäre hervorgerufen werden. Zu dieser speziellen Annahme zwingt die Thatsache, dass der Einfluss, welcher die Maxima erster Gattung hervorbringt, nur an diesen selbst sich zeigt. Bezüglich der Lage der Bahn kann man natürlich nichts Bestimmtes sagen. In letzterem Punkte hat man etwas mehr Anhalt bei dem Hauptbegleiter, dessen Einfluss der Lichtwechsel zur Hauptsache zugeschrieben werden muss. Da einerseits nämlich eine Ungleichheit von 2^{p} in der Periode nicht, oder nur sehr schwach, angedeutet ist, andererseits aber die Minima nicht die Mitte halten zwischen den benachbarten Maximis, indem nach den vorliegenden Beobachtungen der Zeitraum von einem Maximum zum folgenden Minimum im Mittel $211^{d}.55$, derjenige zwischen einem Minimum und dem folgenden Maximum aber $118^{d}.94$ beträgt, so ist man zuerst gezwungen, die Umlaufszeit des Begleiters gleich der einfachen mittleren Periode anzunehmen; ferner lassen sich die Erscheinungen nur dann erklären, wenn man annimmt, dass wir unter einem etwas spitzen Winkel auf die Bahnebene sehen, und die Absidenlinie ebenfalls unter einem mässig spitzen Winkel gegen die Absehenslinie geneigt ist. Die Bahn müsste wiederum so excentrisch angenommen werden, dass im Apastron kein bedeutender oder vielmehr gar kein Einfluss auf die Atmosphäre ausgeübt wird. Die Grösse der Deformation der Atmosphären im Periastron müsste sehr viel bedeutender sein, als sie Wilsing im Falle des Algol in seiner Untersuchung annahm, da wegen der Annahmen über die Gestalt der Bahn fast die ganze, nicht die halbe Amplitüde des Lichtwechsels in Betracht zu ziehen wäre. Dieselbe Wirkung jedoch würde auch ein entsprechend hoher Absorptionscoeffizient der Atmosphäre des Sterns erzielen.

Man kann sich nun nicht verhehlen, dass die Annahme dieser zwei Begleiter wohl nicht ausreichen wird, alle Erscheinungen des Lichtwechsels unseres Sternes zu erklären und dass sie auch sonst noch manche Schwierigkeiten in sich birgt, die nur durch neue Hypothesen beseitigt werden können. Ich begnüge mich jedoch mit diesen beiden Annahmen, um nicht zu sehr in's Reich der Hypothesen geführt zu werden. Eine Folge der oben angedeuteten Constitution des Systems wird z. B. sein, dass der Stern im Minimum längere Zeit absolut constant sein müsste. Da dies aber in Wirklichkeit nicht oder doch nur selten der Fall ist, so müsste man weiter

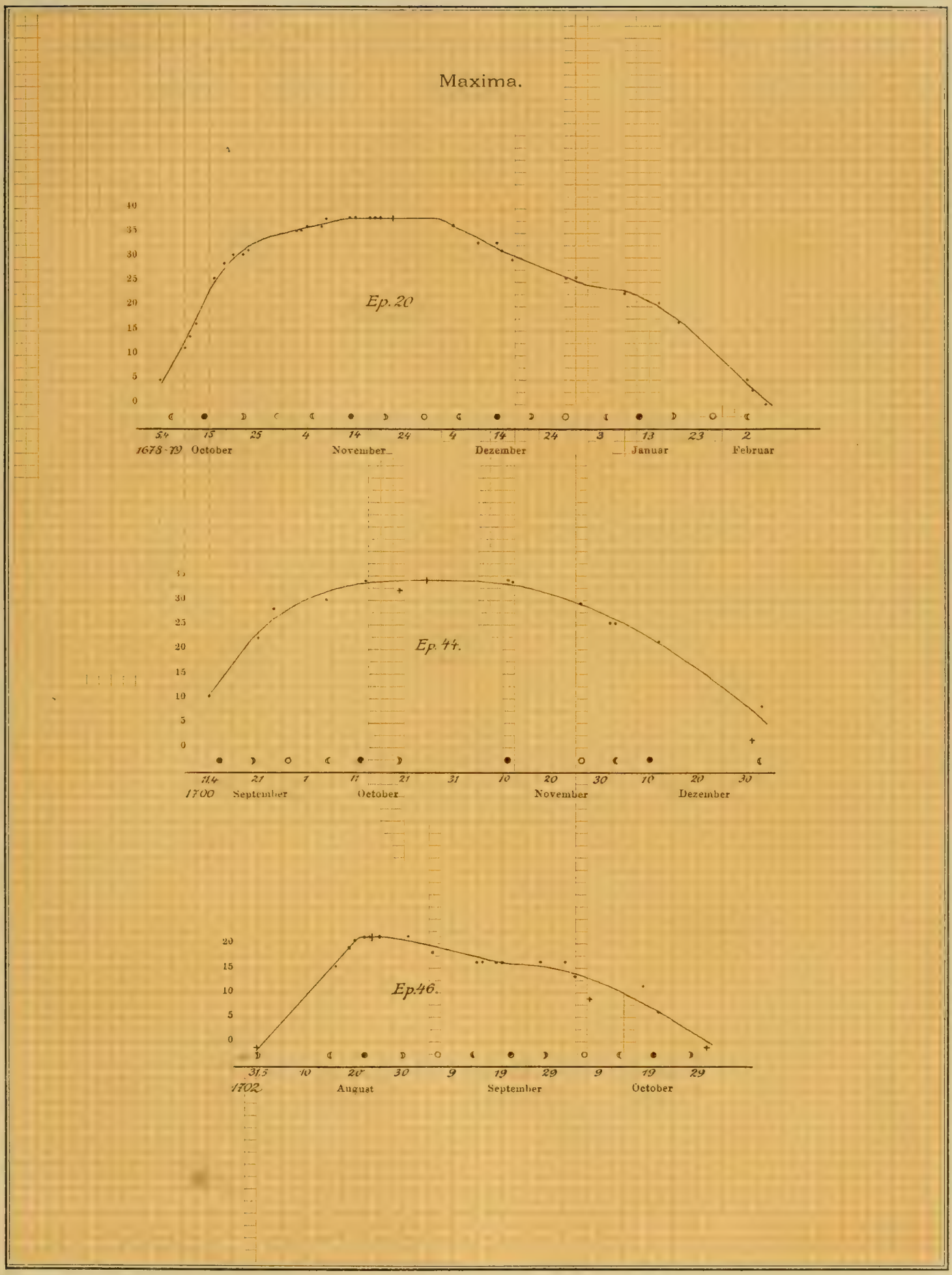
annehmen, dass jedes Maximum auch noch von besonderen Wärme- (und Licht-)erscheinungen (Eruptionen von Gasen aus dem Innern und dergl.) begleitet ist, was allerdings angesichts der jedenfalls gewaltigen Druckdifferenzen, welche ein Ort auf der Oberfläche des Sternes in kurzer Zeit durch die Höhenänderung der Atmosphäre erleidet und angesichts des Umstandes, dass die Anziehung auch auf die im Innern des Sterns gelegenen Massen wirkt, sehr plausibel scheint. Solche Wärmeerscheinungen würden einerseits die schnelle Zu- und langsame Abnahme des Lichtes, andererseits die unsymmetrische Lage der Minima zwischen den Maximis mit erklären. Man sieht aus diesen letzten Bemerkungen, wie wichtig und wahrscheinlich auch erfolgreich es sein würde, den Stern einmal consequent durch eine Reihe von Erscheinungen mit dem Spectrometer zu verfolgen, jedoch sind zu solchen Untersuchungen die allerstärksten Instrumente unbedingt nothwendig.



Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 1.

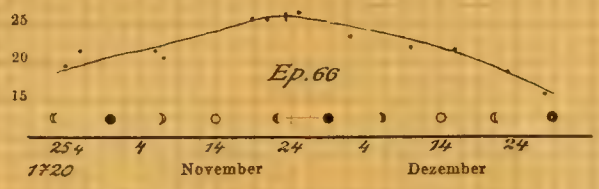


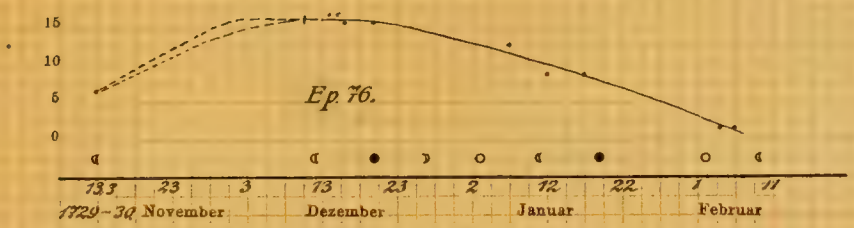
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 2.

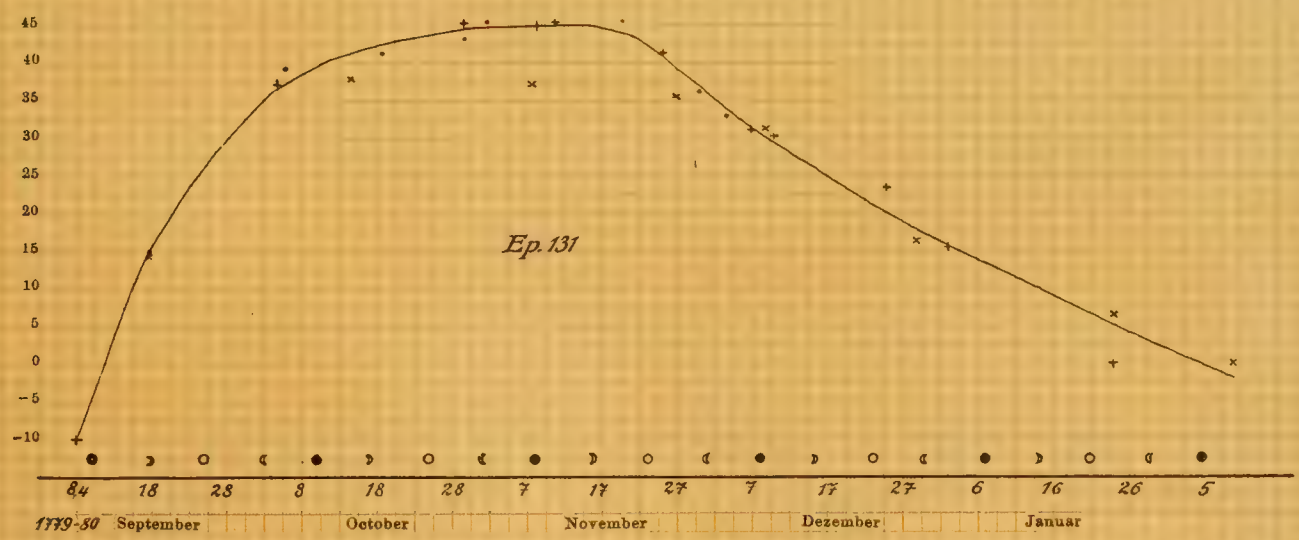


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 2.

Maxima.

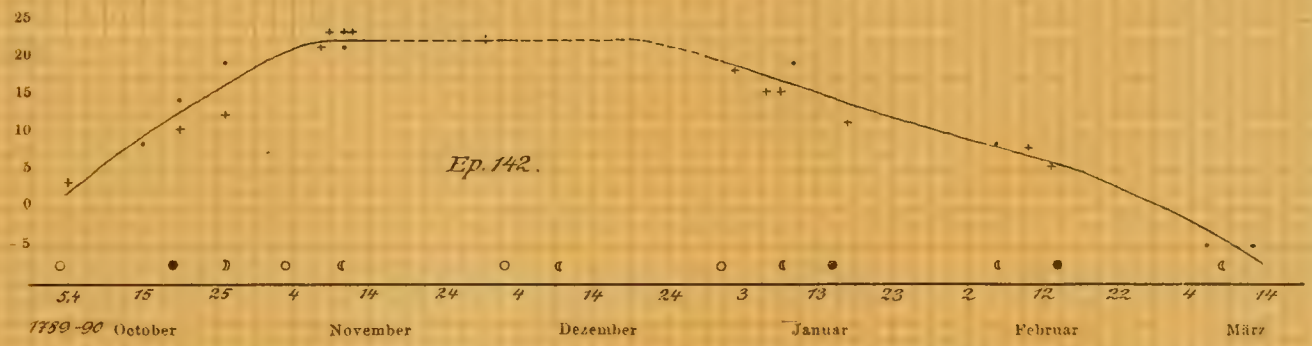


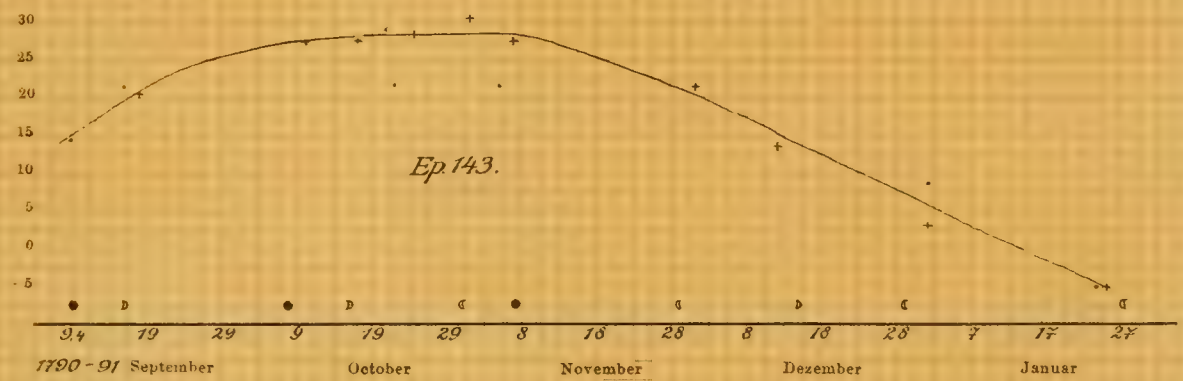


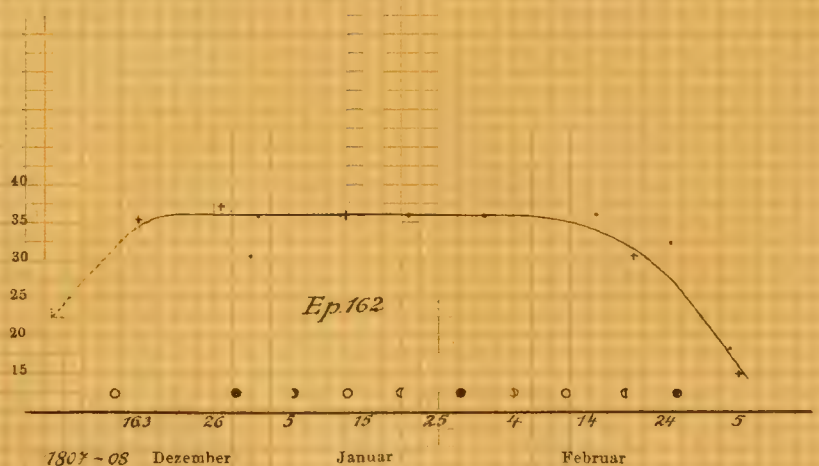


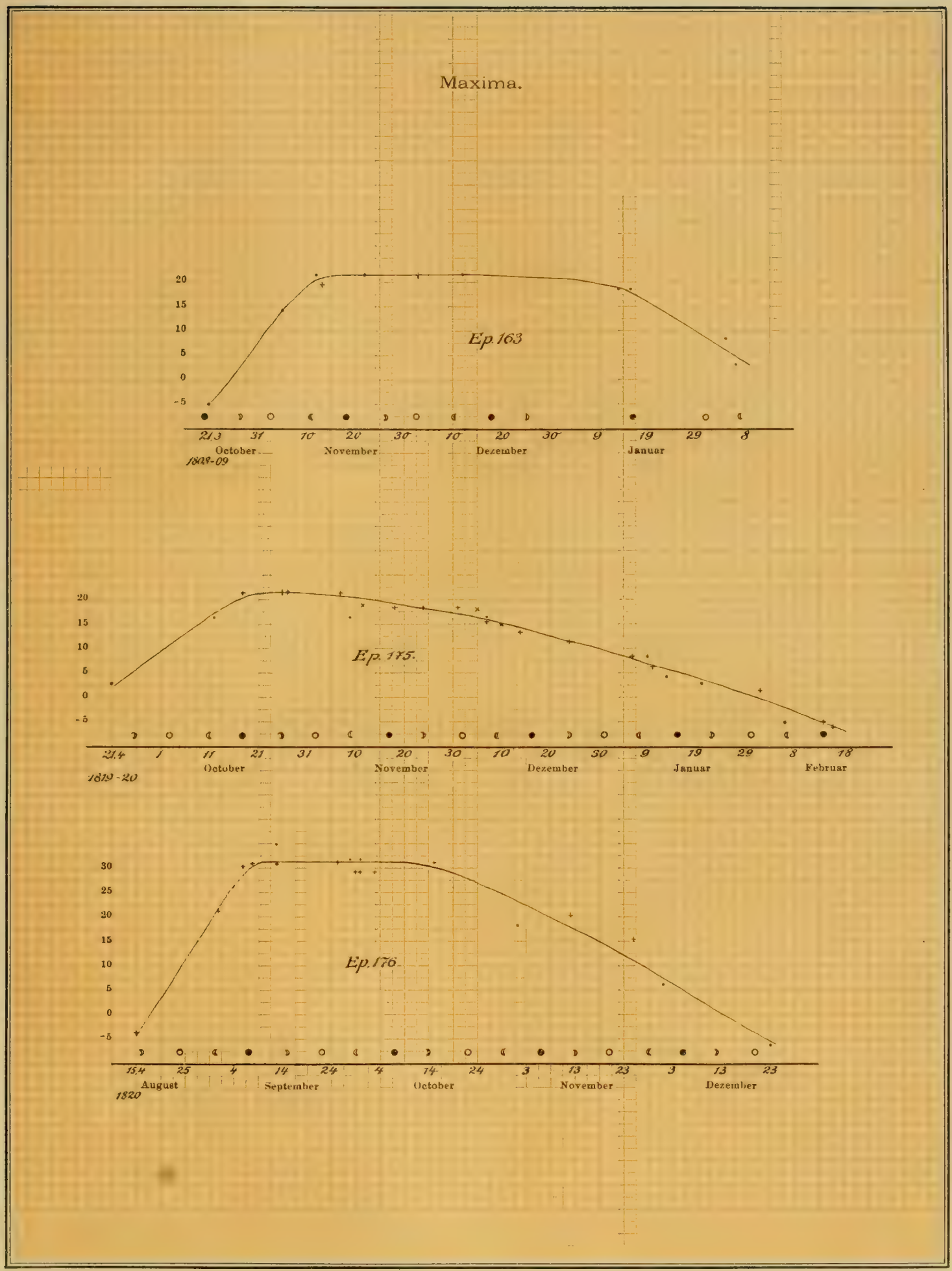
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 3.

Maxima.

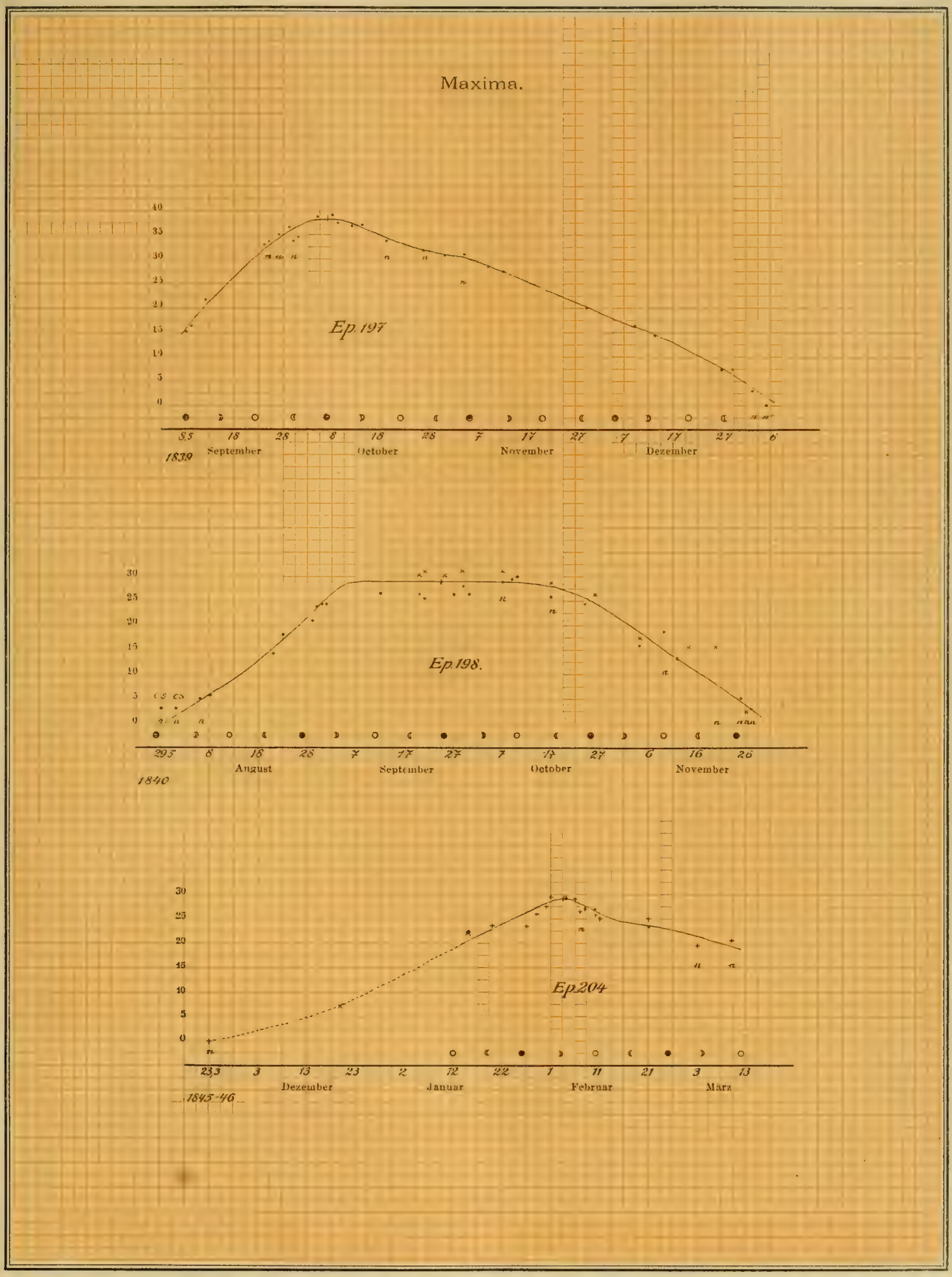

25
20
15
10
5
0
- 5
Ep. 142.
5.4 15 25 4 14 24 4 14 24 3 13 23 2 12 22 4 14
1789-90 October November Dezember Januar Februar März


30
25
20
15
10
5
0
- 5
Ep. 143.
9.4 19 29 9 19 29 8 18 28 8 18 28 7 17 27
1790-91 September October November Dezember Januar


40
35
30
25
20
15
Ep. 162
16.3 26 3 13 23 4 14 24 5
1807-08 Dezember Januar Februar

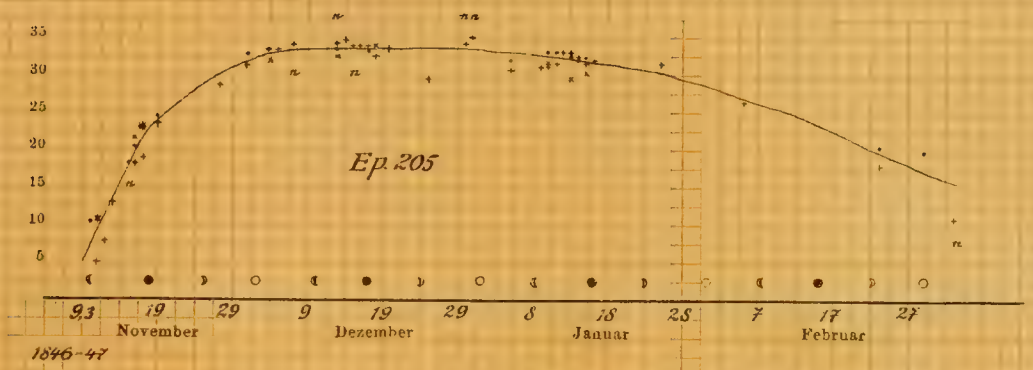


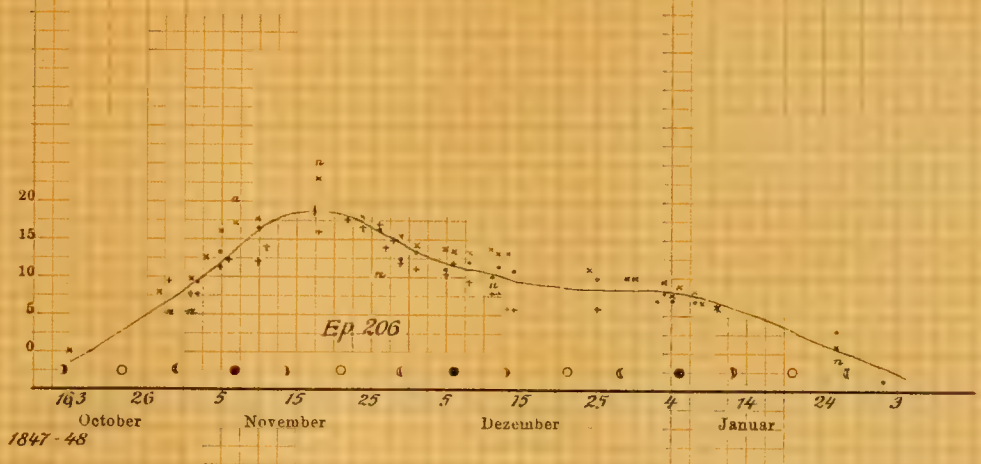
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 5.

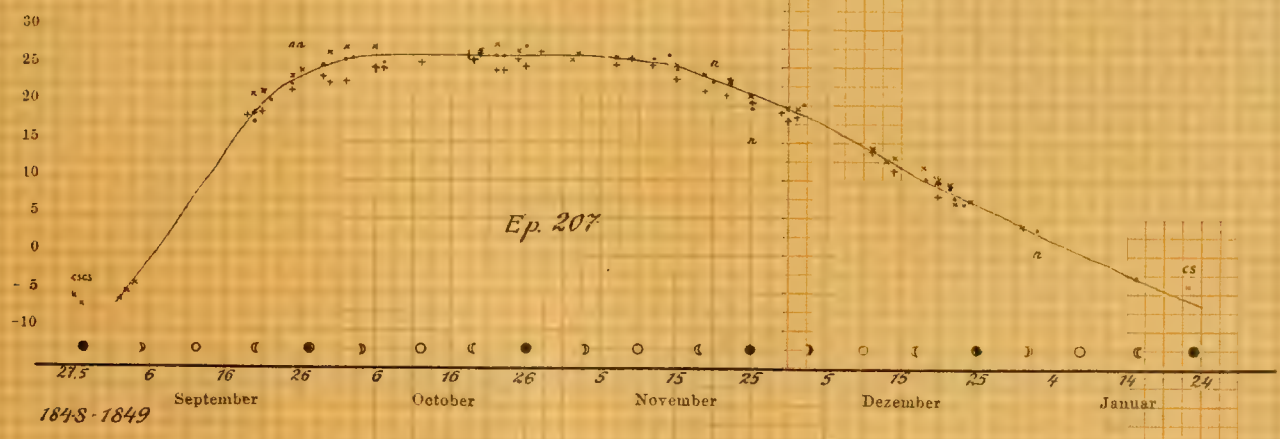


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 6.

Maxima.

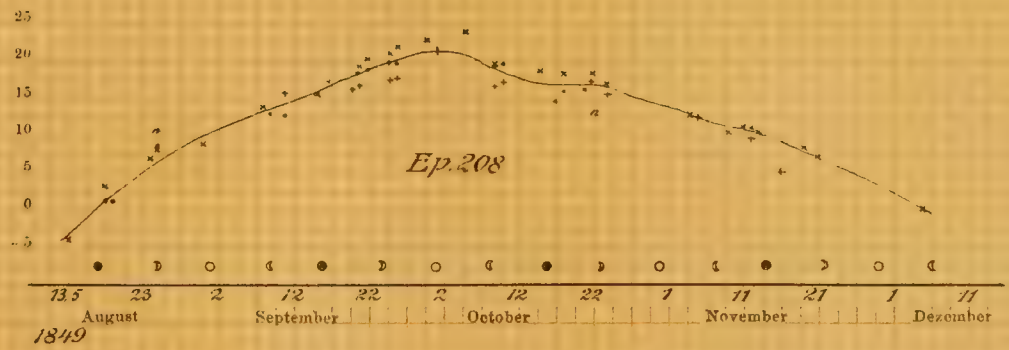


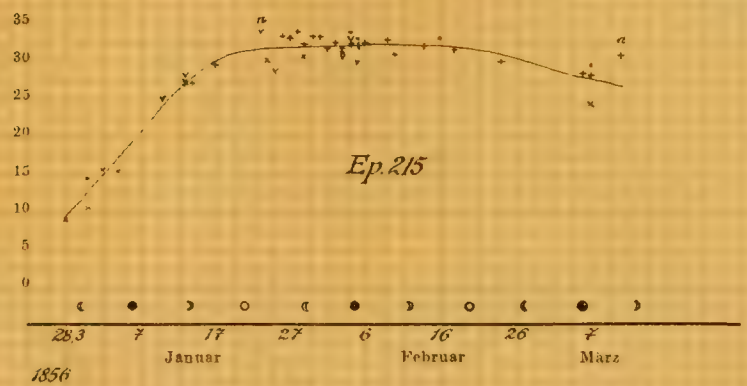


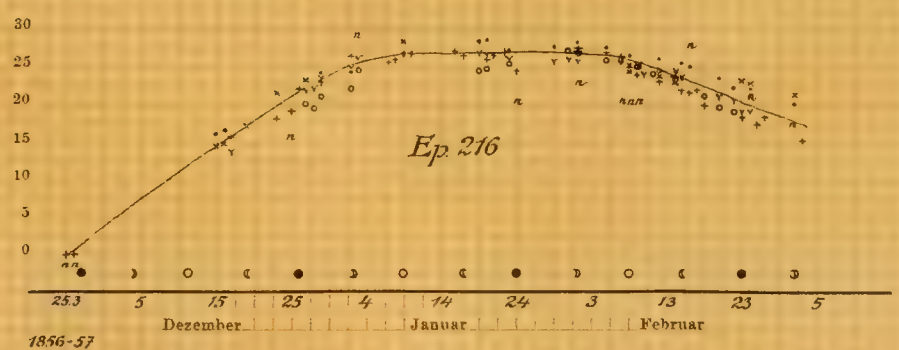


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 7.

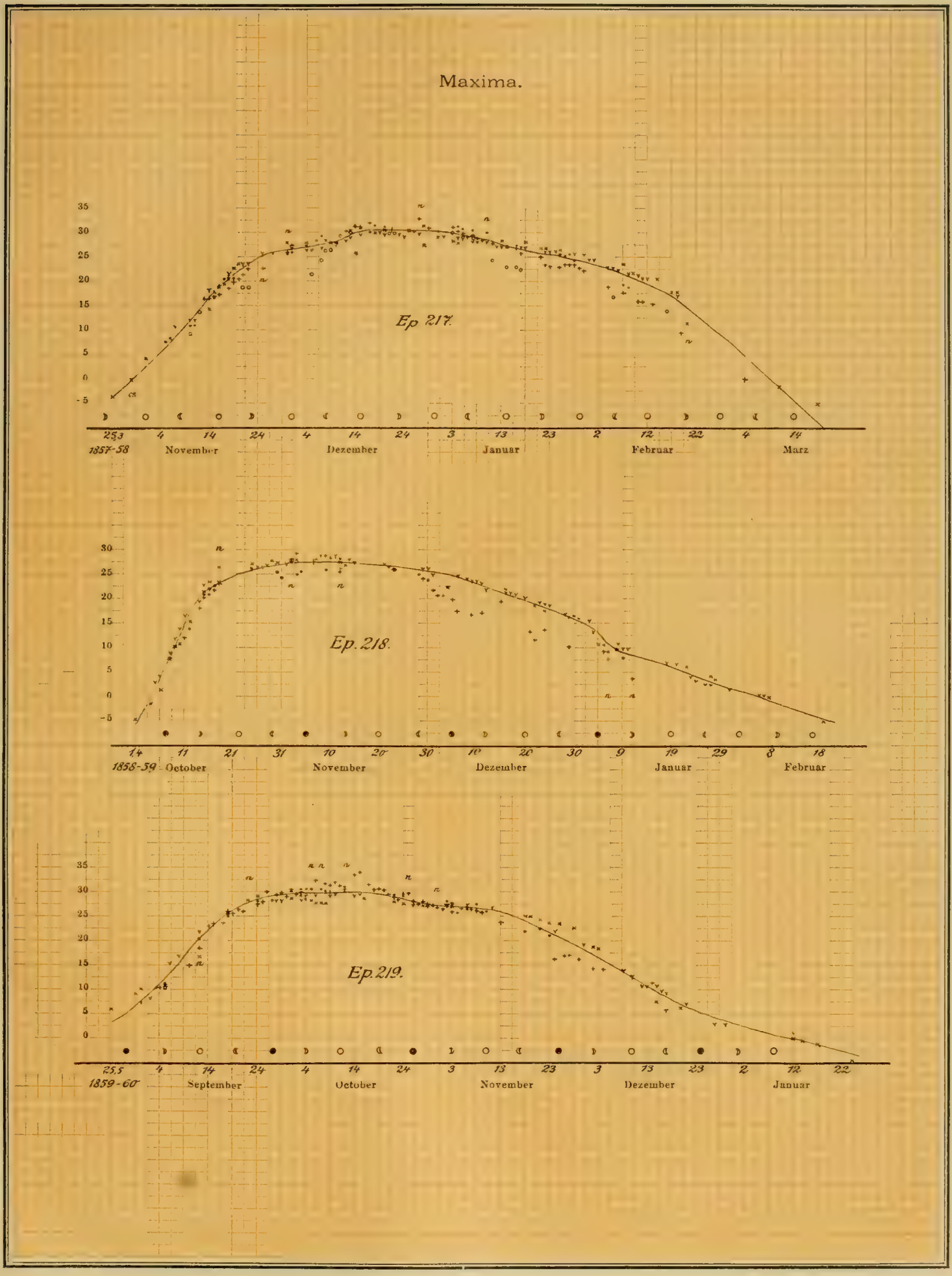
Maxima.





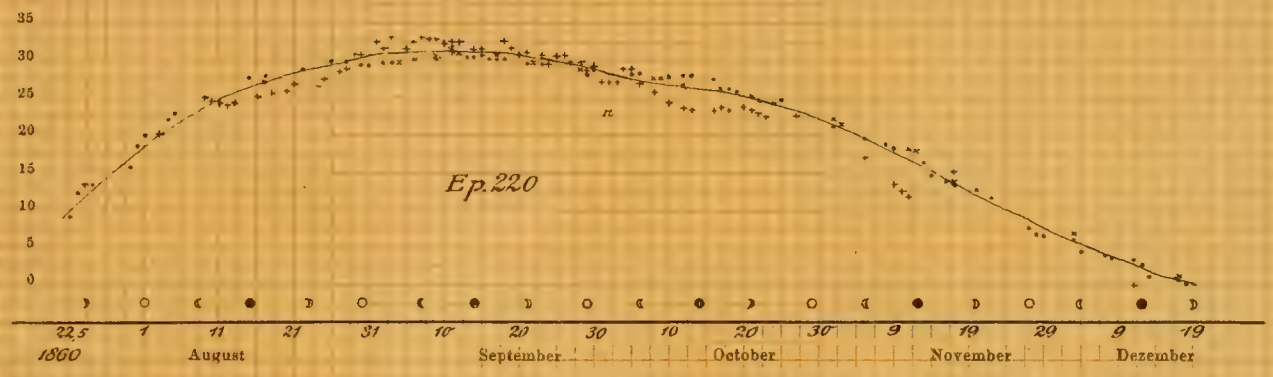


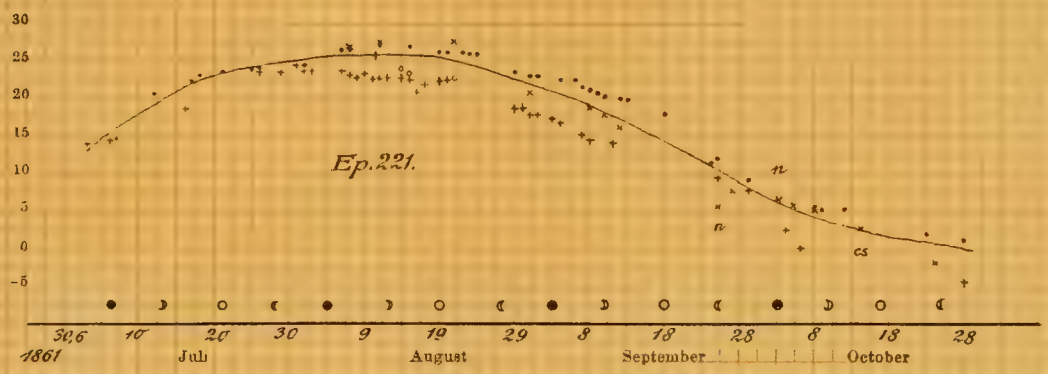
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 8.

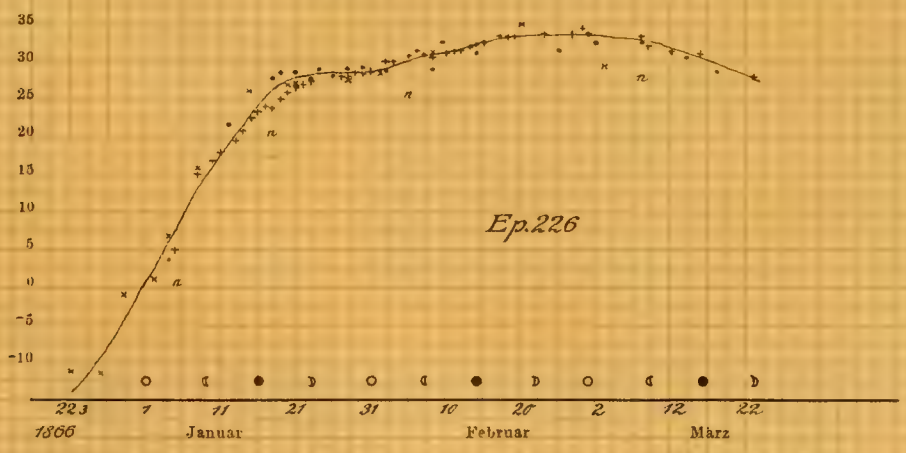


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 9.

Maxima.

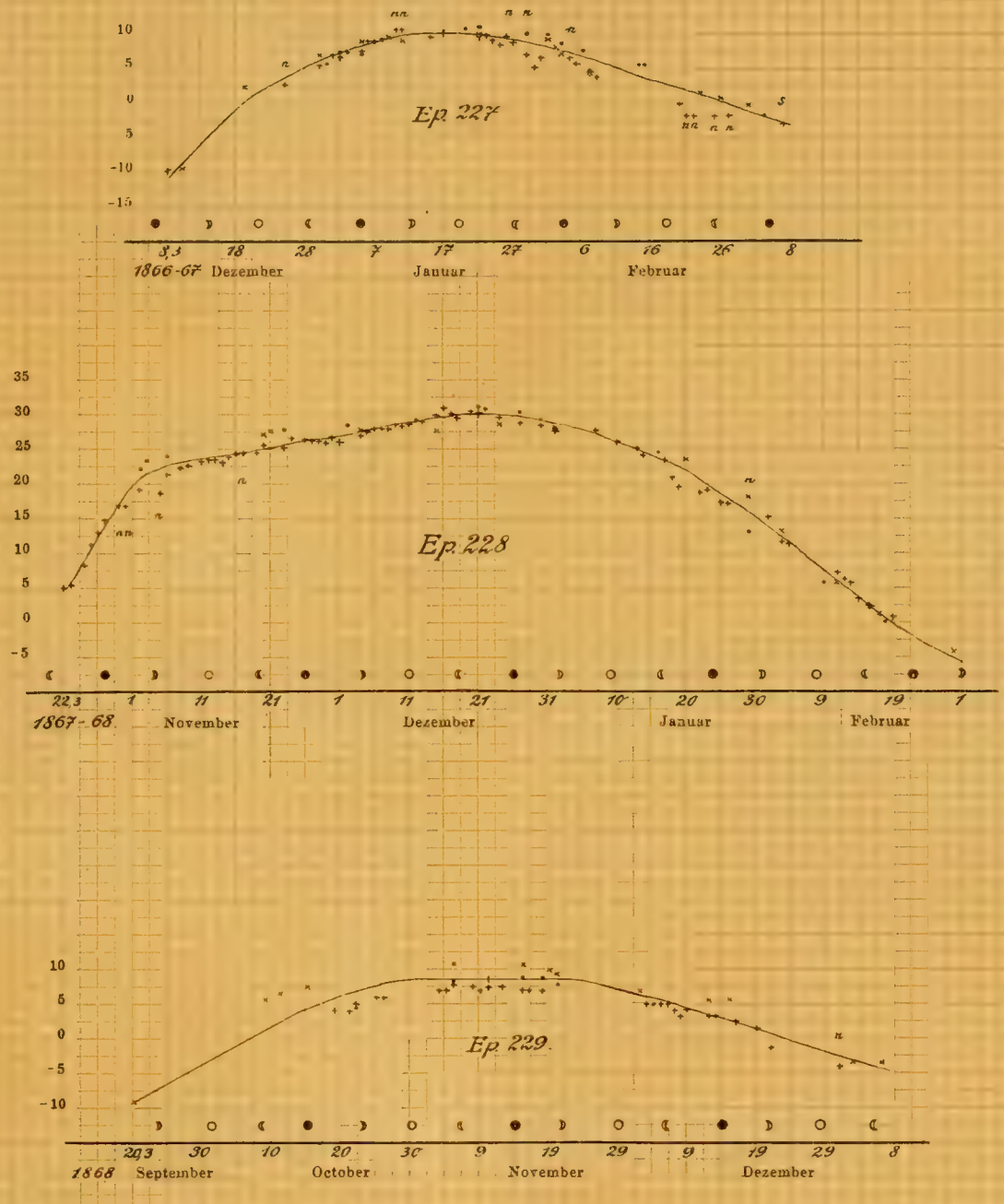




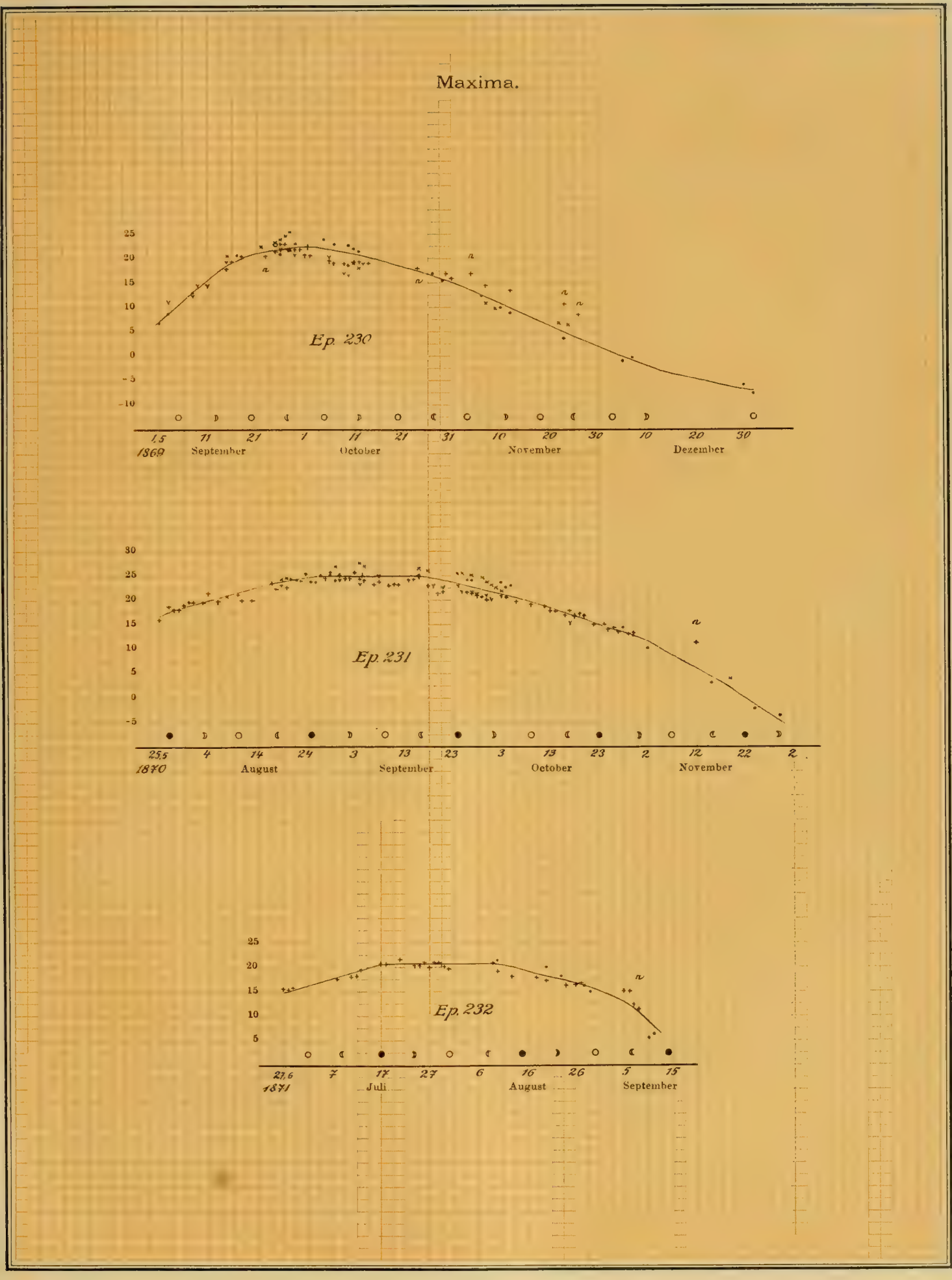


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 10.

Maxima.

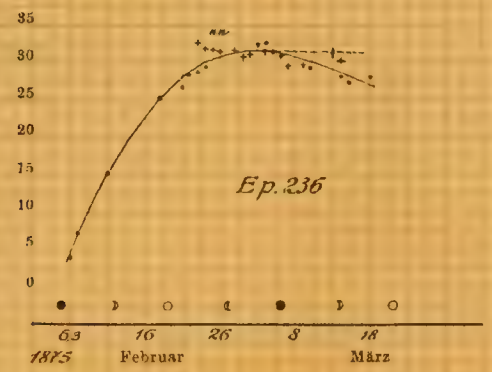


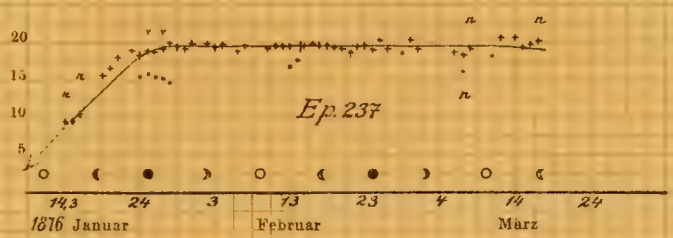
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel II.

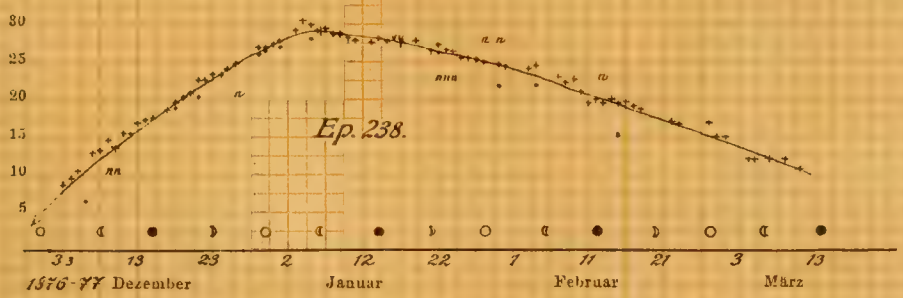


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 12.

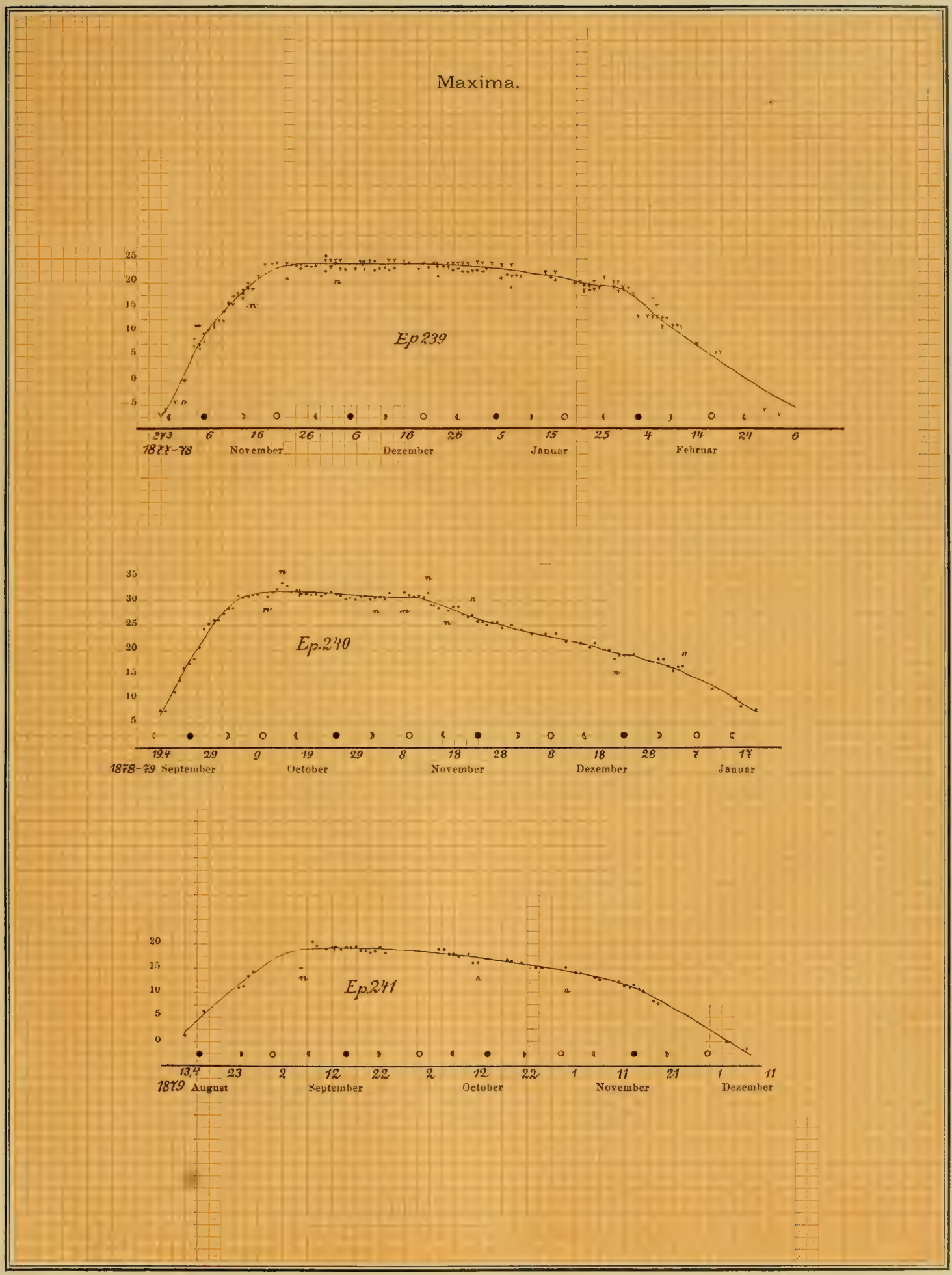
Maxima.





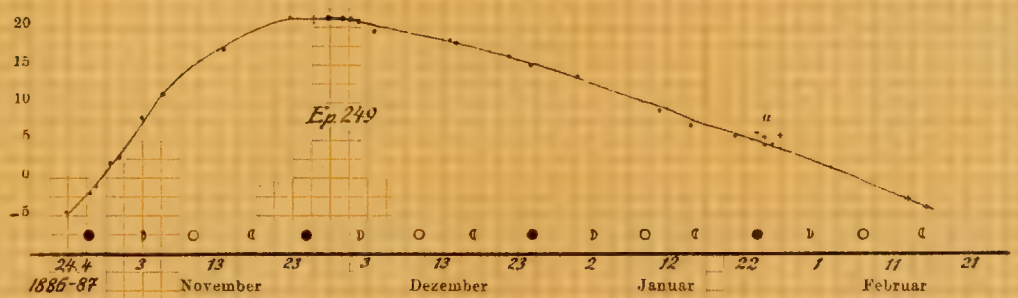


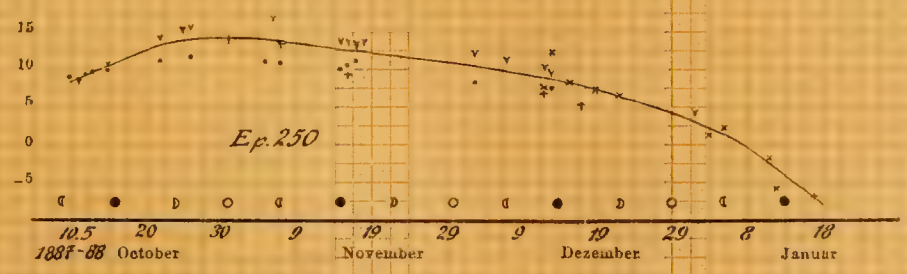
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 13.



Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 14.

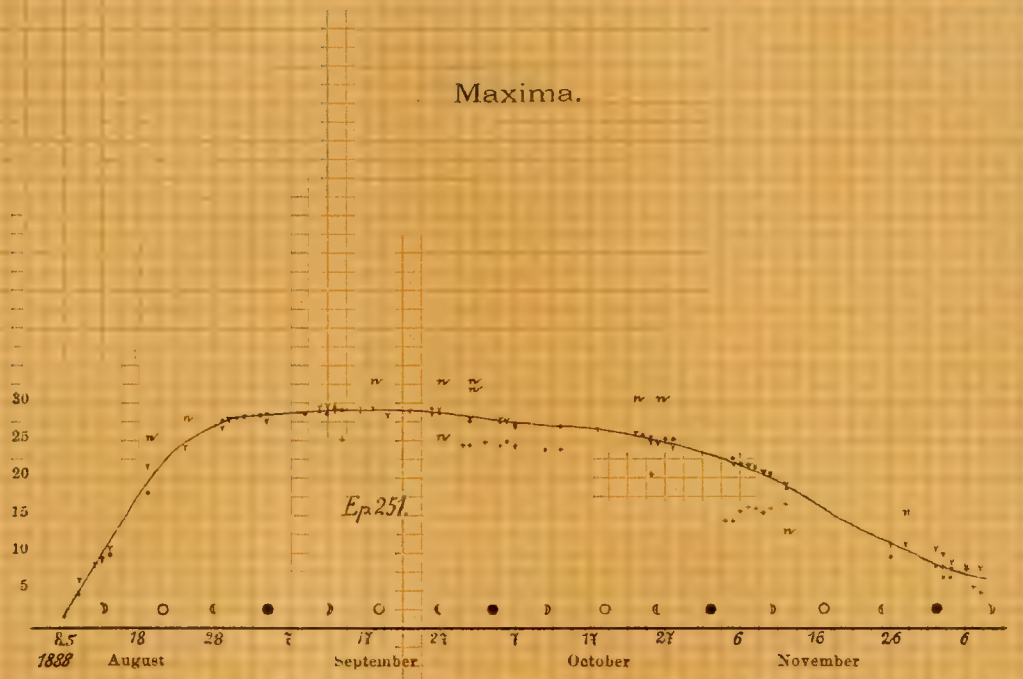
Maxima.

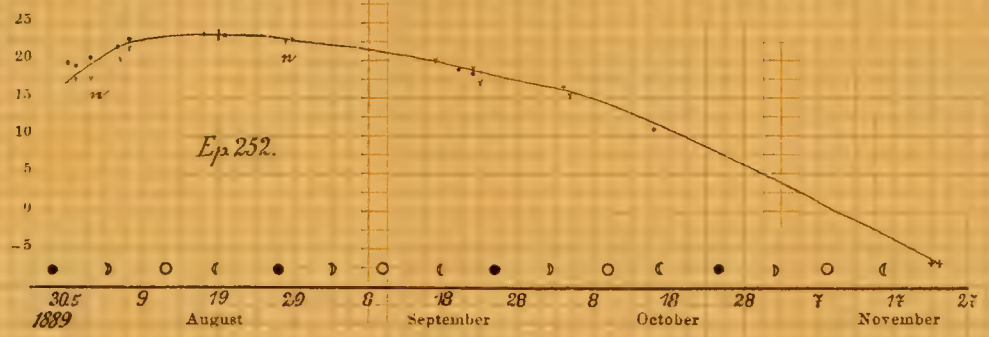


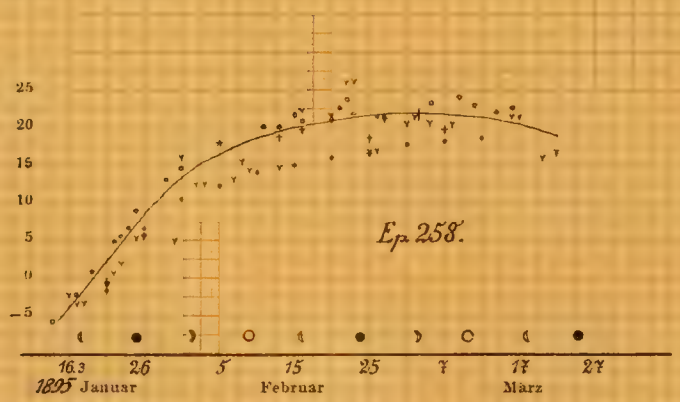


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 15.

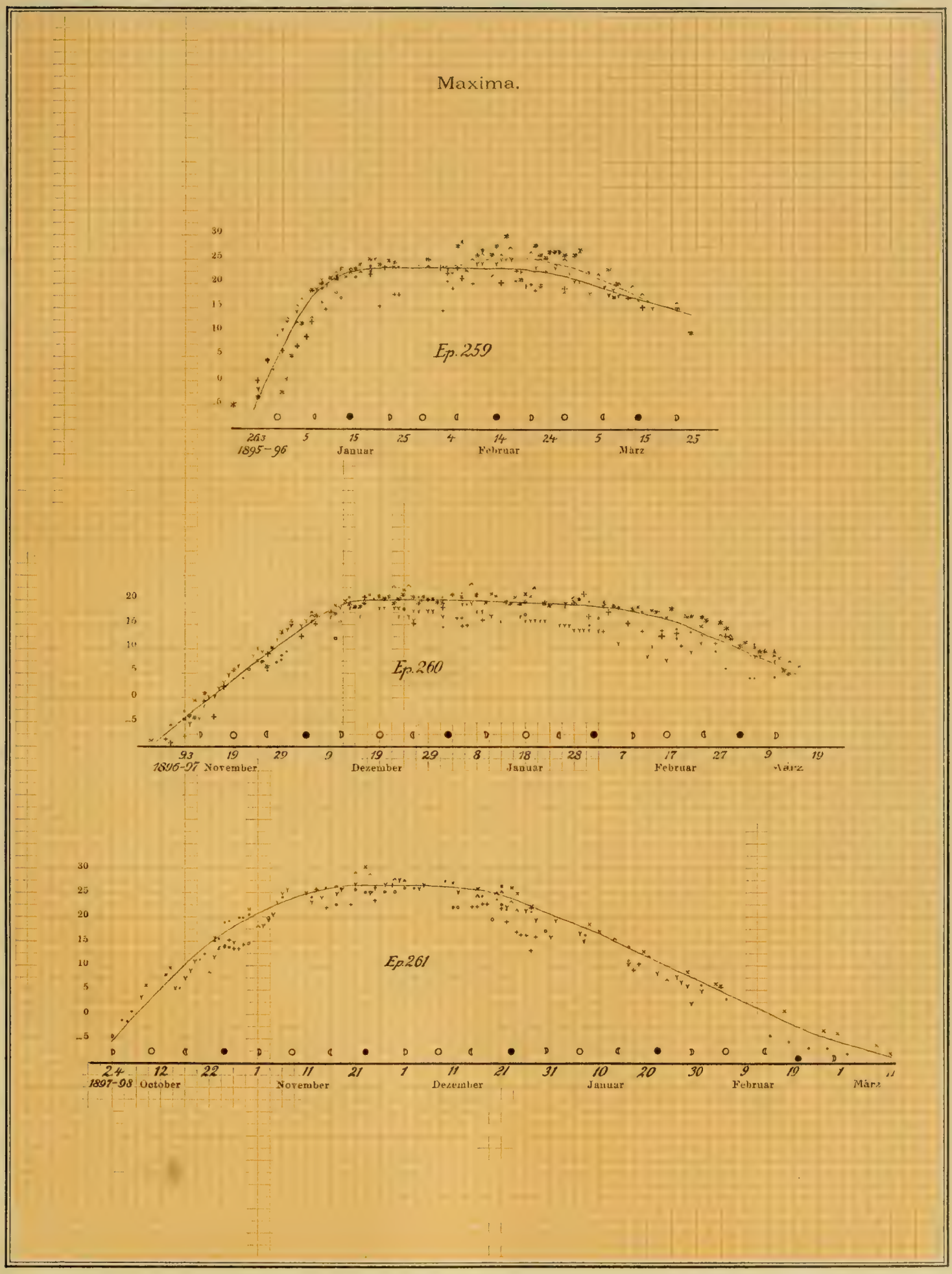
Maxima.





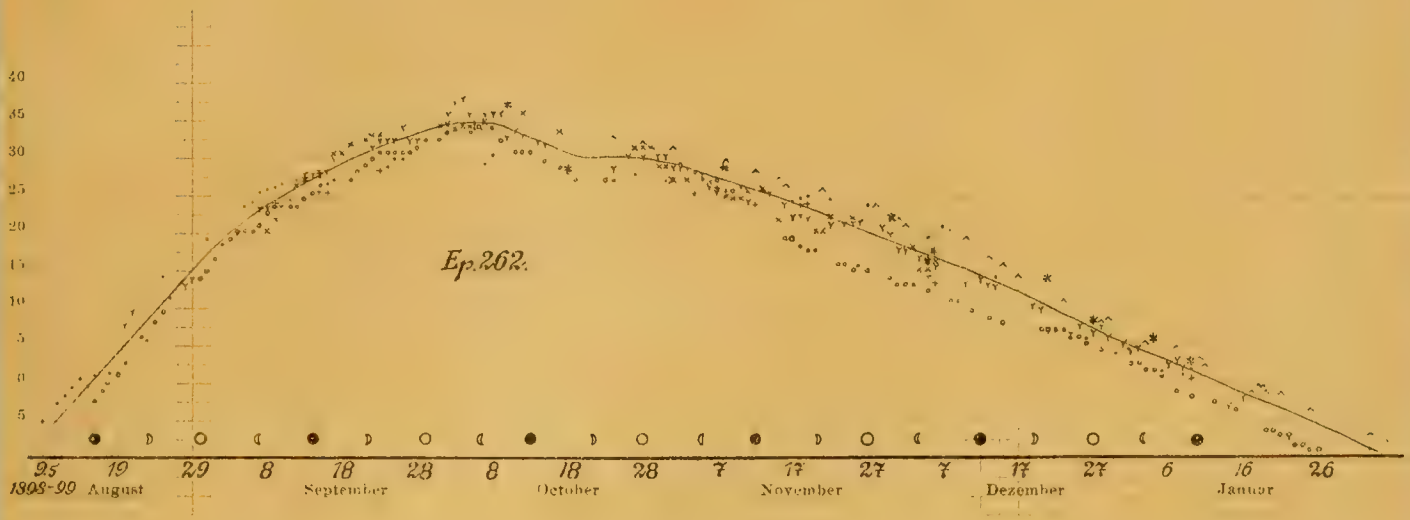


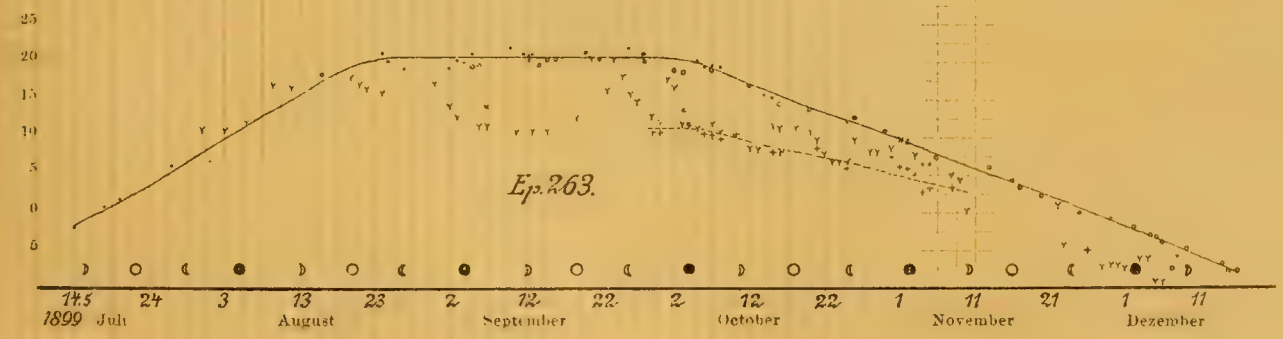
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 16.



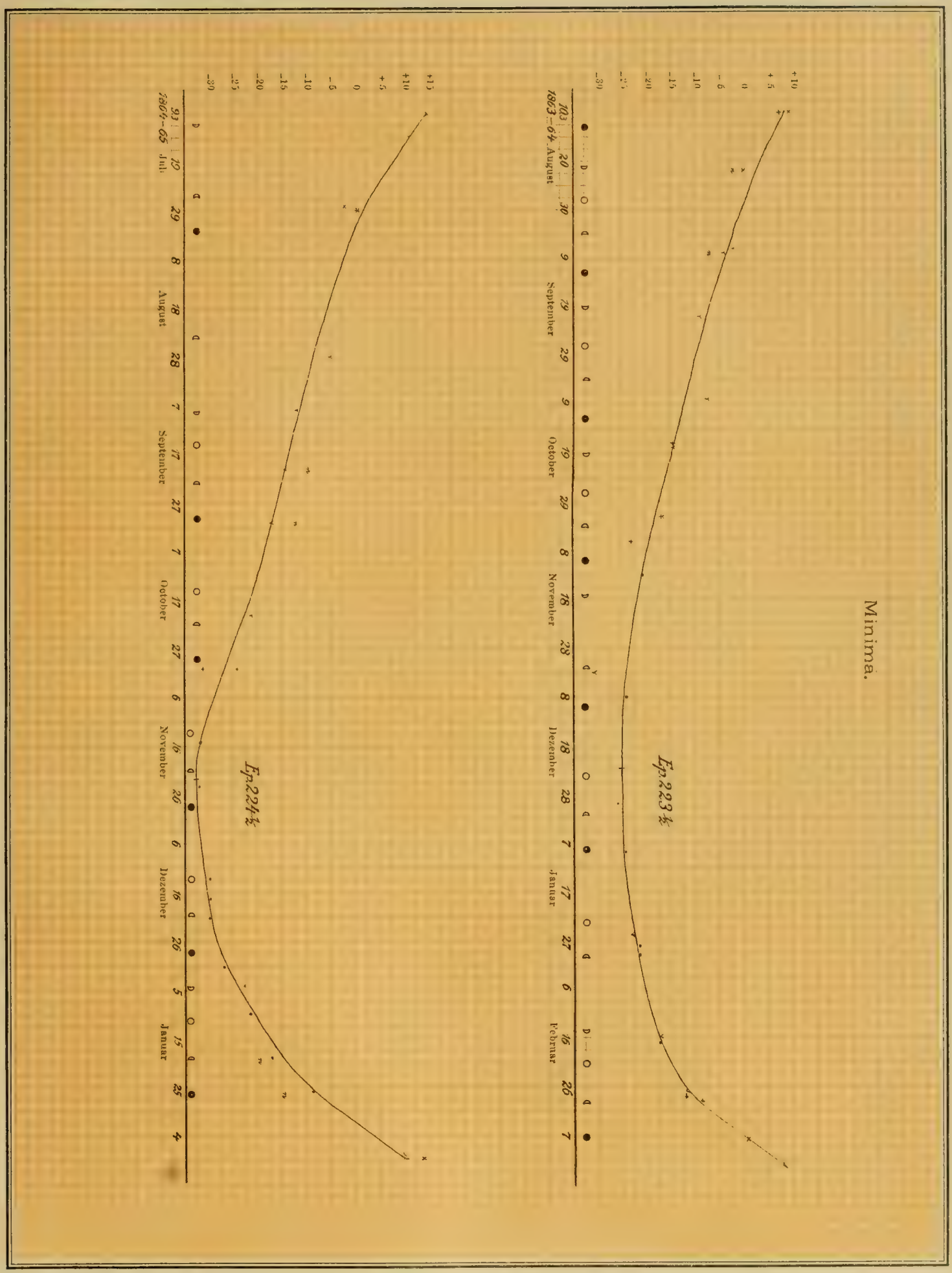
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 17.

Maxima.



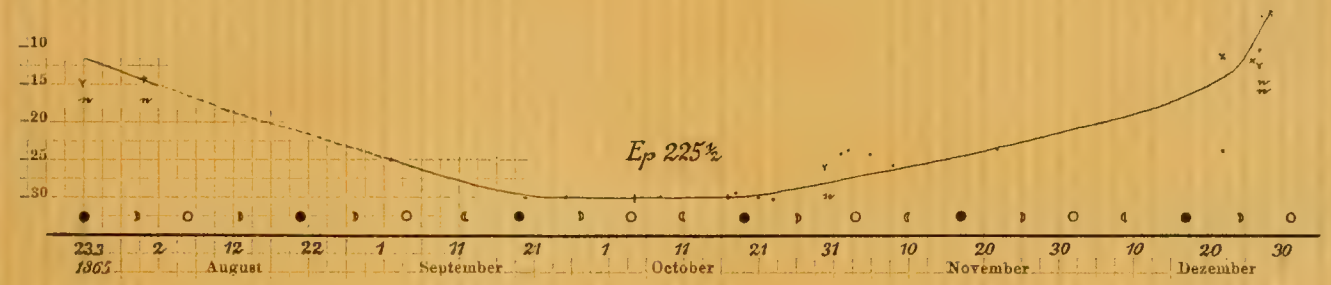


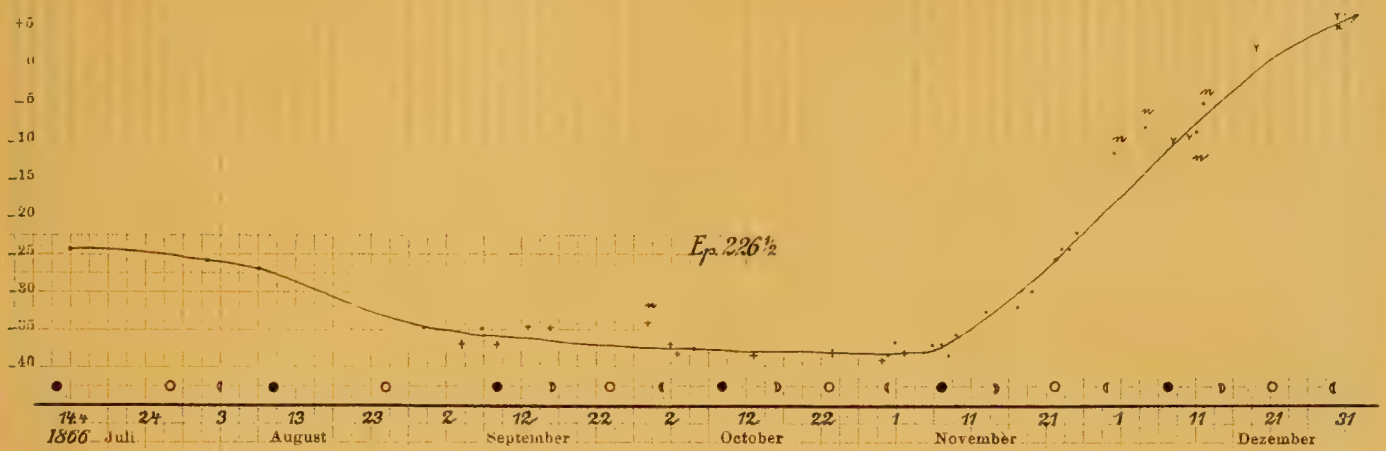
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 18.

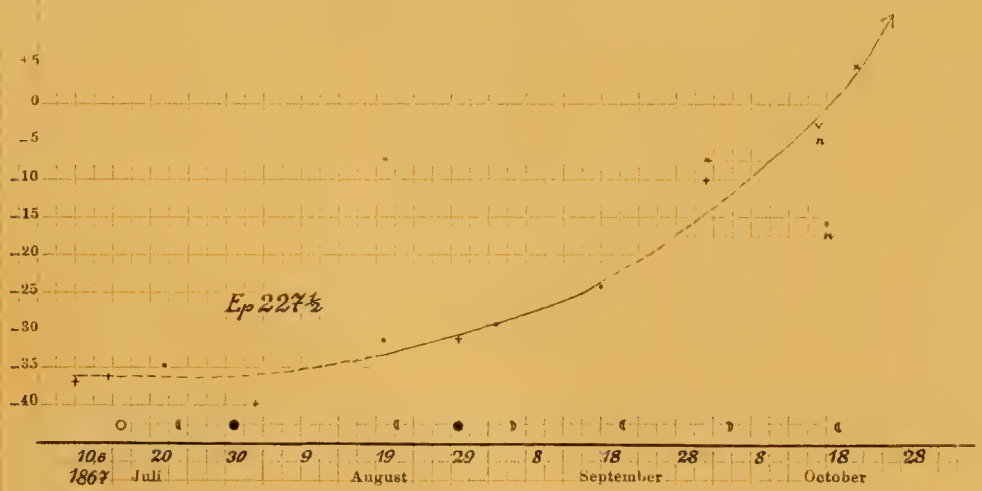


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 19.

Minima.

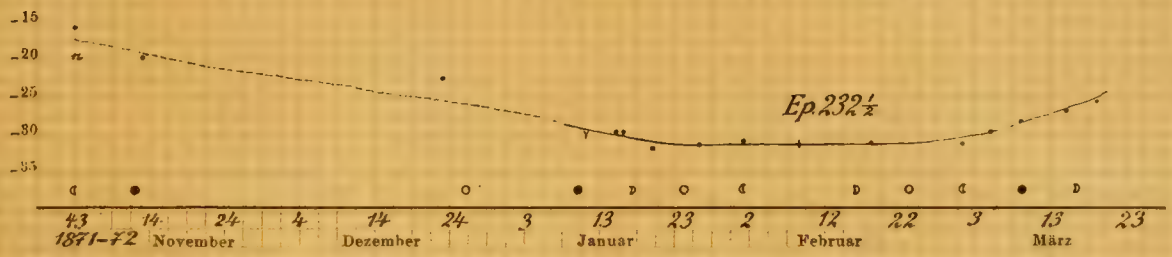


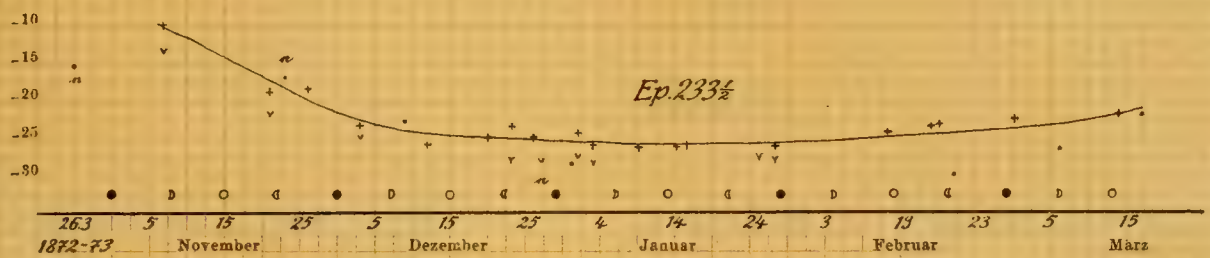


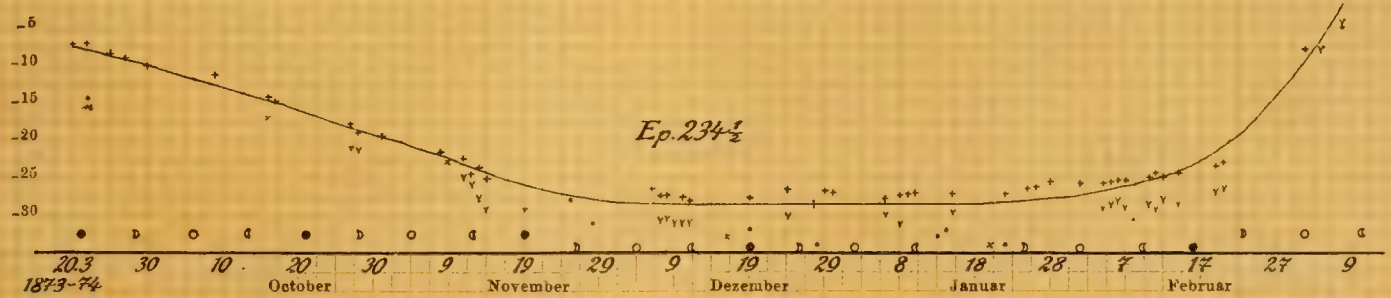


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 20.

Minima.

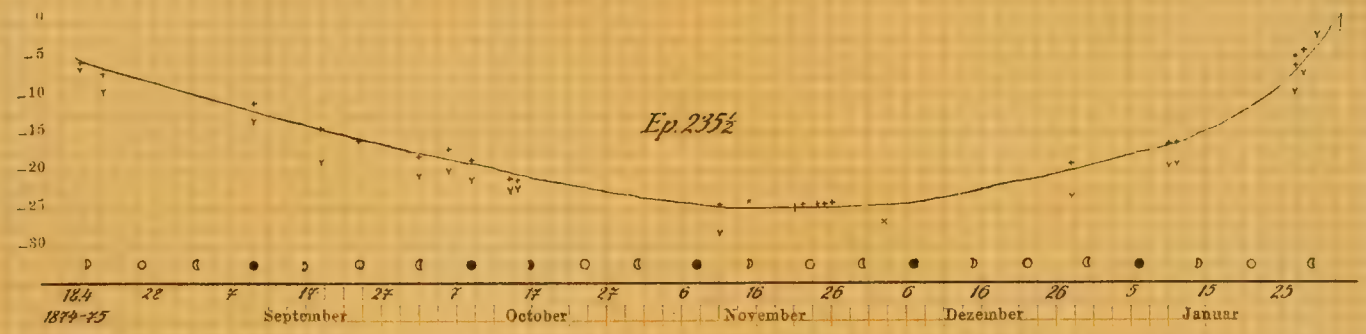


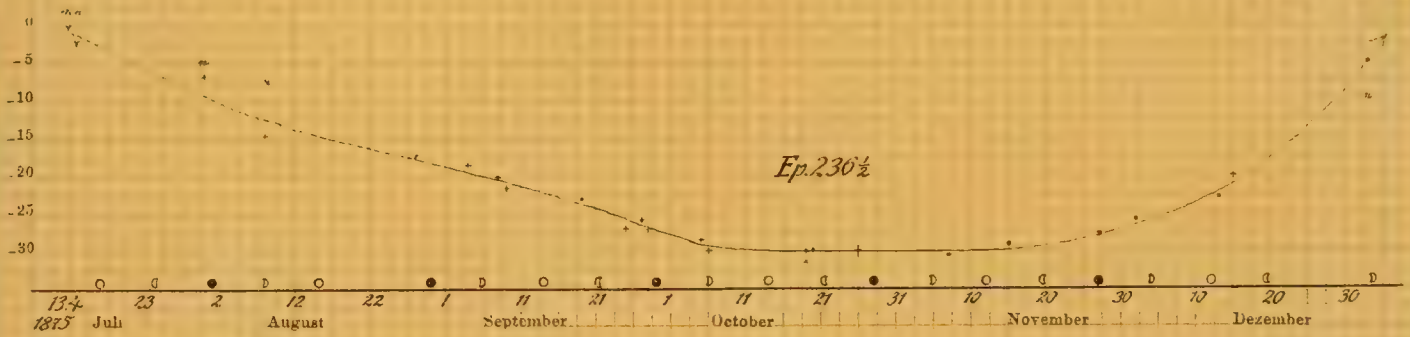


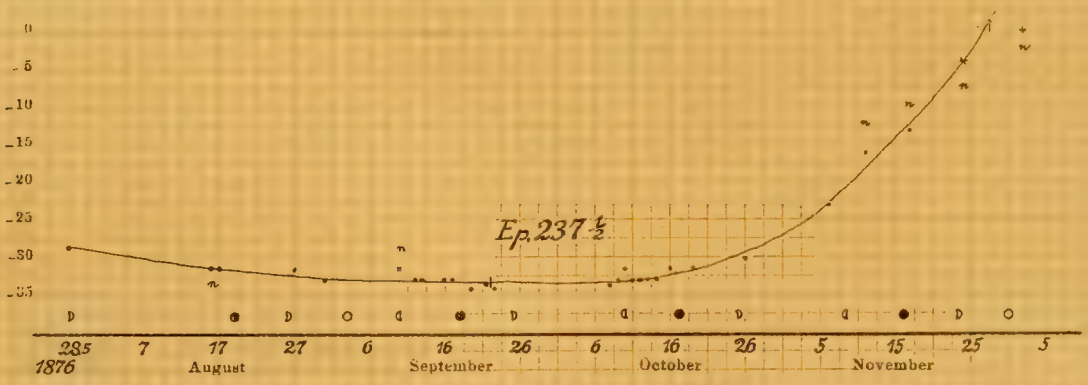


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 21.

Minima.

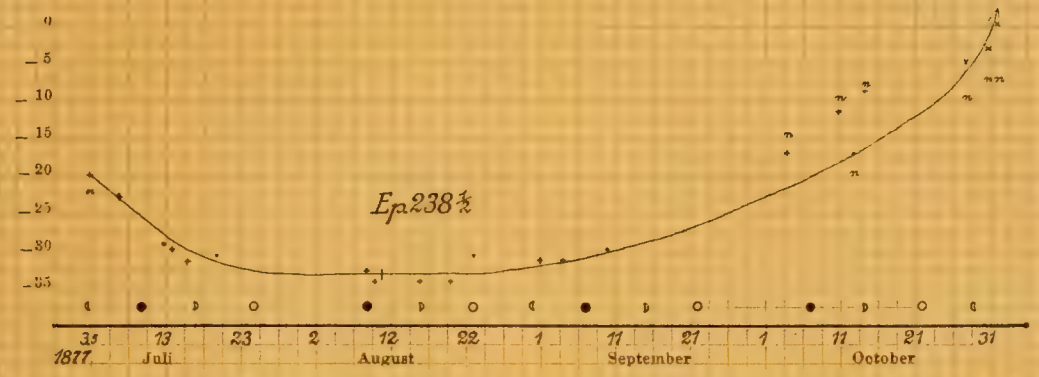


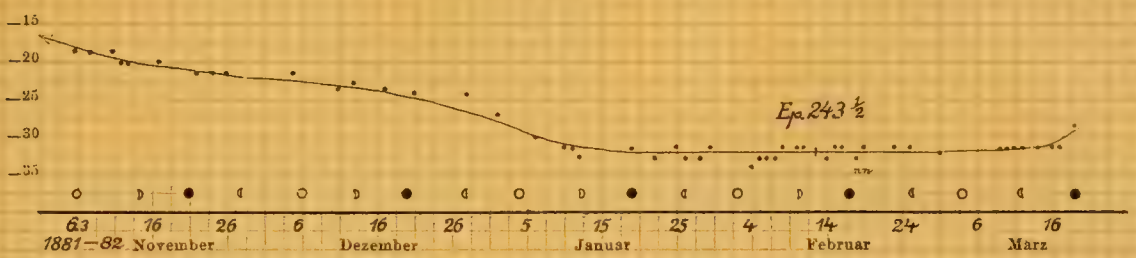


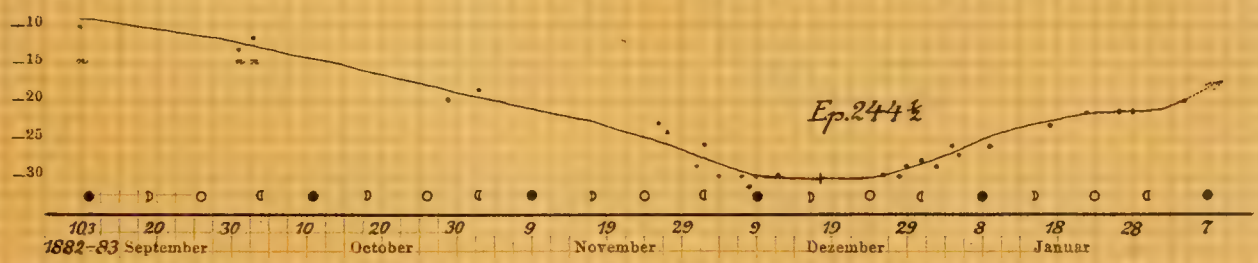


Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 22.

Minima.

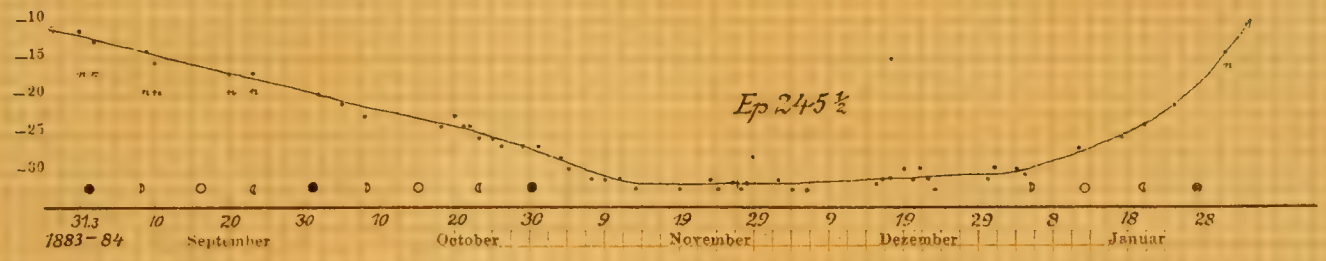


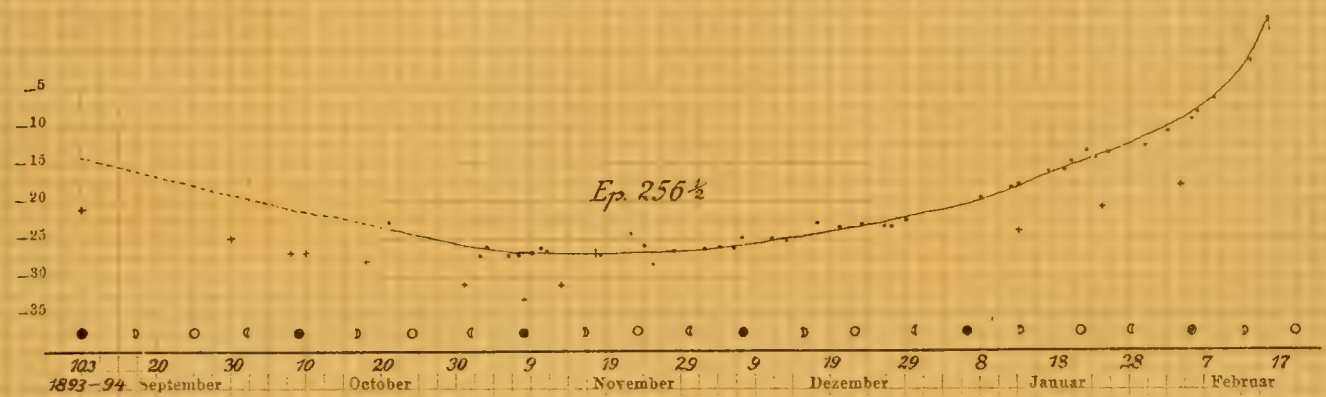


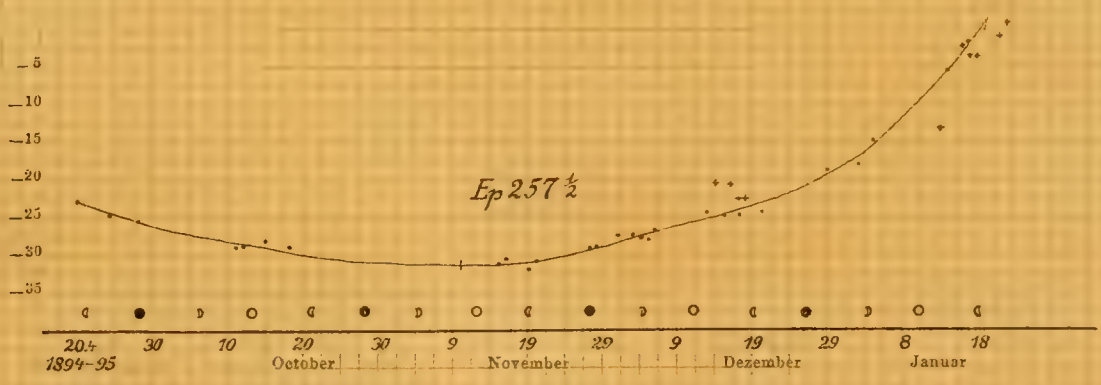


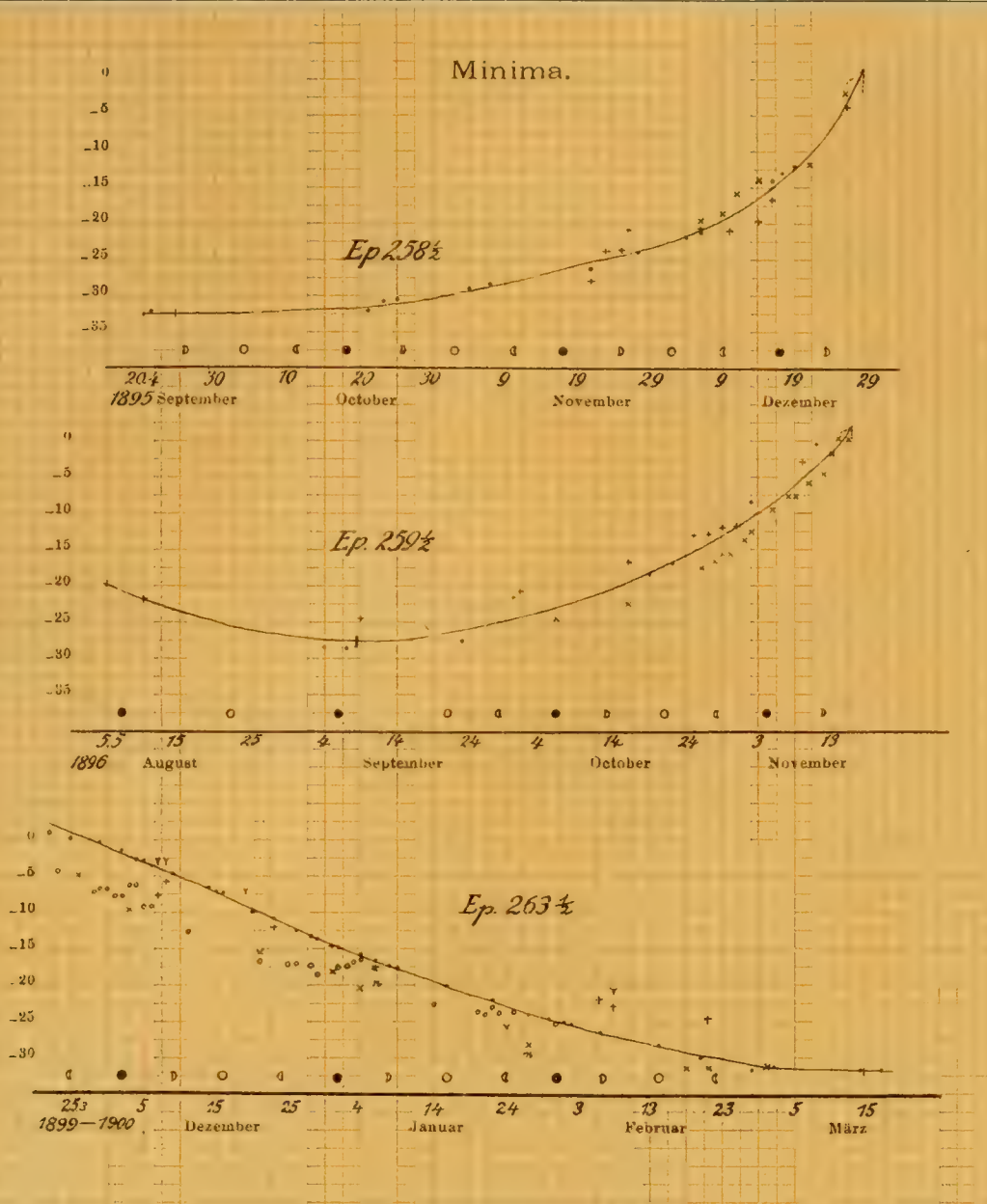
Paul Guthnick: o (Mira) Ceti. Tafel 23.

Minima.


−10
−15
−20
−25
−30
Ep 245½
31.3 10 20 30 10 20 30 9 19 29 9 19 29 8 18 28
1883–84 September October November Dezember Januar

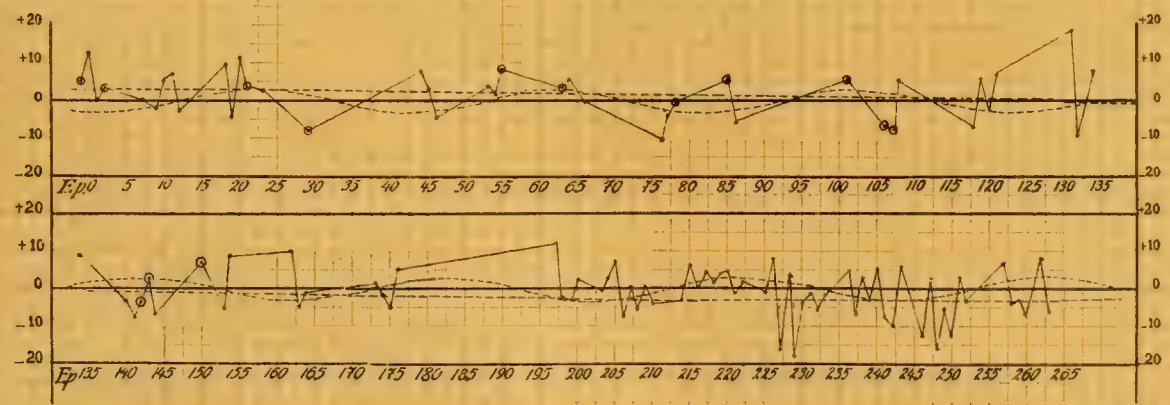

−5
−10
−15
−20
−25
−30
−35
Ep. 256½
10.3 20 30 10 20 30 9 19 29 9 19 29 8 18 28 7 17
1893–94 September October November Dezember Januar Februar


−5
−10
−15
−20
−25
−30
−35
Ep 257½
20.4 30 10 20 30 9 19 29 9 19 29 8 18
1894–95 October November Dezember Januar



Graphische Darstellung der Maximalhelligkeiten von Epoche — 1 bis + 263.

Abweichungen im Sinne B — R.



NOVA ACTA

Abh. der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher

Band LXXIX. Nr. 3.

Zur Anatomie und Systematik der Vogelcestoden.

Von

Dr. Ludwig Cohn.

(Aus dem Zoolog. Museum in Königsberg i. Pr.)

Mit 8 Tafeln. Nr. XXVIII—XXXV.

Eingegangen bei der Akademie am 16. April 1901.

HALLE.

1901.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Einleitung 5

I. Genus *Hymenolepis* 8

Subgenus *Drepanidotaenia* 9

1. H. (Dr.) liguloides 9
2. H. (Dr.) megalorchis 15
3. H. (Dr.) brachycephala 18
4. H. (Dr.) microsoma 22
5. T. angulata 26
6. H. (Dr.) serpentulus 32
7. H. (Dr.) octacantha 35
8. H. (Dr.) multistriata 40
9. H. (Dr.) Creplini 42
10. H. (Dr.) capitellata 45
11. H. (Dr.) spec. 50
12. H. (Dr.) lanceolata 58
13. H. (Dr.) anatina 60
14. H. (Dr.) sinuosa 61
15. H. (Dr.) filum 63
16. H. (Dr.) furcigera 64
17. H. (Dr.) aequabilis 64
18. H. (Dr.) tenuirostris 64
19. H. (Dr.) linea 65
20. H. (Dr.) gracilis 65
21. H. (Dr.) fasciata 67
22. H. (Dr.) setigera 68
23. H. (Dr.) inflata 68

Subgenus *Hymenolepis.*

24. H. (H.) coronula 69

Allgemeines über das Subgenus *Drepanidotaenia* 71

II. Genus *Choanotaenia* 93

25. Ch. galbulae 94
26. Ch. gongyla 100

Seite
27. Ch. infundibulum 103
28. Ch. porosa 106
III. Genus *Cladotaenia.*
29. Cl. globifera 111
IV. Genus *Amoebotaenia.*
30. Am. cuneata 119
V. Genus *Leptotaenia.*
31. Lept. ischnorhyncha 124
VI. Genus *Anonchotaenia.*
32. Anonch. clava 130
VII. Genus *Anomotaenia.*
33. Anom. platyrhyncha 138
34. Anom. microrhyncha 141
35. Anom. clavigera 143
36. Anom. puncta 143
Allgemeines über das Genus *Anomotaenia* 145
VIII. Genus *Davainea.*
37. Dav. globocaudata 149
38. Dav. minuta 152
IX. Genus *Diploposthe.*
39. Dipl. laevis 159
Litteraturverzeichniss 169
Tafelerklärung 172

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ging von einer Revision einiger Genera der Vogelcestoden aus; bei der Verarbeitung des mir zur Verfügung stehenden Materiales in dieser Richtung kamen dabei mehrere neue Genera hinzu, theils auf Grund neuer Funde, theils infolge der Nothwendigkeit, von bereits bestehenden Genera einzelne Species, die bisher dazu gerechnet wurden, abzutrennen und als Vertreter eigener Gruppen zu charakterisiren. Aus dieser, im Grunde mehr auf das Systematische gerichteten Haupttendenz der Arbeit erklärt sich auch der Umfang, in welchem ich bei Untersuchung der einzelnen Species auf deren anatomische und histologische Details einging. Auf die Entwicklungsgeschichte der betreffenden Cestoden brauchte ich, aus diesem Princip heraus, überhaupt nicht einzugehen, da sie einstweilen mangels an umfassenderem Material für die Systematik noch nicht in Betracht kommt, wenn ich auch, wie ich an anderer Stelle noch erwähne, durchaus nicht verkenne, dass sie für eine spätere Zeit, die über ein umfassenderes Material verfügt, einen wichtigen Fundamentstein der Systematik abgeben wird. Anatomie und Histologie wurden auch nur so weit verfolgt, wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, als sie den allgemeinen Aufbau, den Typus und die systematische Stellung der Species bestimmen. So musste es sich von selbst ergeben, dass das Hauptgewicht auf den Bau des Genitalapparates gelegt wurde, und daneben noch die hauptsächlichen Grundzüge, nach denen sich die Muskulatur aufbaut, zumal in den Proglottiden, durchgehend berücksichtigt wurden. Dass auch äussere Merkmale, wie Form und Grössenverhältnisse des Scolex und seiner Organe sowie die Form der Proglottidenkette beachtet wurden, ist angesichts dessen, dass bisher bei

der überwiegenden Zahl der Vogelcestoden auf diese Merkmale die ganze Systematik begründet war, selbstverständlich, wenn ich auch gerade durch diese Arbeit die in letzter Zeit schon von manchen anderen Autoren eingeleitete Umwerthung der systematischen Merkmale fördern wollte, welche die anatomischen Merkmale den äusseren gegenüber hervorzuheben und an erste Stelle zu setzen sucht. Infolge dieser mehr systematischen Tendenz konnte ich darauf verzichten, die Muskulaturanordnung im Scolet z. B. oder den feineren Aufbau des Nervensystems, der Cuticula u. s. w. zu untersuchen, da hier wohl Speciesunterschiede, aber keine generellen Unterscheidungsmerkmale zu suchen waren: die *Drepanidotaenien* z. B. haben alle einen nach demselben Grundprincip gebauten Scolex, sodass in der eingehenderen Untersuchung desselben keine systematisch wichtigen Unterschiede sich darbieten konnten. Man würde mir erwidern können, dass ja, worauf ich in meiner Arbeit besonders fusse, auch in Bezug auf die Genitalorgane dasselbe gelte, indem auch hier das gleiche Grundprincip im Aufbau innerhalb einer Gruppe bestehe: erstens ist aber der Scolex mit seinen Organen und daher mit seiner Muskelanordnung viel mehr der Anpassung unterworfen, als die Genitalorgane, sodass im einzelnen Falle auch Abweichungen vom typischen Bau der Mehrzahl der Arten eines Genus weniger besagen wollen; zweitens aber finden wir in der Mannigfaltigkeit, welche uns beim Untersuchen des Genitalsystems entgegentritt, eine weit bessere Handhabe zur Speciesscheidung und zur Zusammenfassung der Species in Genera, als in den monotoneren Muskulaturverhältnissen. Aus diesen Ueberlegungen erklärt sich ein gewisser Grad von Einseitigkeit, der in meiner Arbeit, mir selbst bewusst und sogar direkt beabsichtigt, hervortritt.

Neben den Species aus verschiedenen Genera, die ich selbst untersucht habe, habe ich der Vollständigkeit halber auch auf die von anderen Autoren untersuchten Arten der betreffenden Genera zurückgegriffen, mich dabei aber in aller Kürze gefasst, zum Theil gezwungenermaassen, da ich nur wenige Daten fand, zum Theil aber auch absichtlich, da es mir nur darauf ankam, das für die systematische Einreihung der betreffenden Species Wichtige anzuführen. Jedem Genus fügte ich ausserdem, soweit unsere bisherigen Litteraturangaben es mir ermöglichten, noch eine Liste von Arten bei, die noch nicht genügend untersucht sind, um mit Sicherheit in das

System, so wie ich es mir zurechtgelegt habe, eingereiht zu werden, nach den vorliegenden ungenügenden Angaben aber der einen oder der anderen Gruppe anzugehören scheinen. Manche dieser species incertae werden wohl noch auf Grund weiterer Untersuchungen von anderer Seite ihren Platz im System ändern müssen, wie ich denn auch schon einige Umstellungen seit dem Erscheinen meiner ersten Mittheilung über die Systematik der Vogelcestoden (8) vornehmen musste; ich glaube aber diese Zusammenstellung der species incertae mit den nothwendig gewordenen Modificationen hier nochmals geben zu sollen, da sie immerhin einen Fingerzeig für weitere Bearbeiter der Vogelcestoden enthalten wird. Dass die mit Vorbehalt gegebene Zusammenstellung einige Berechtigung hat, beweist mir auch eine briefliche Mittheilung von Fuhrmann, der eine Reihe von Arten, die ich unter die species incertae verschiedener Genera setzen musste, als sichere Vertreter der betreffenden Genera recognoscirt hat.

Ich beginne die Reihe der von mir untersuchten Vogelcestoden mit den Species, die ich zum Subgenus *Drepanitaenia*-Raillet charact. emend. stelle. Die Diagnose dieses Subgenus gab ich seiner Zeit in meiner ersten Mittheilung zur Systematik der Vogelcestoden (8) und fasste es als Subgenus des Genus *Hymenolepis* auf (damals bezeichnete ich es irrthümlicher Weise als *Diplacanthus*-Weinland, habe den Namen aber bereits in (9) zu Gunsten des Blanchard'schen Genusnamen *Hymenolepis* aufgegeben, nachdem Railliet (44) mich darauf aufmerksam gemacht hatte, dass der Name *Diplacanthus* bereits vergeben sei). Auf das typische Subgenus *Hymenolepis*-Blanchard gehe ich in dieser Arbeit nicht ein, da ich selbst keine dazu gehörigen Cestoden eingehender untersucht habe. Ich habe dazu nur zu bemerken, dass ich bei *Hym. fallax* (Krabbe) die drei Hoden festgestellt habe, was zusammen mit Krabbe's Angaben die Species als sicher zu diesem Subgenus gehörig charakterisirt; ausserdem aber, dass nach den Untersuchungen von Wolffhügel (57) über *T. coronula* diese nunmehr aus den species incertae unter die sicheren *Hymenolepis*arten aufrückt. Auf die Einwände, welche Wolffhügel gegen diese Einreihung erhebt, gehe ich an anderer Stelle nach Schluss der *Drepanidotaenien* ein. Da zudem, wie ich bereits früher (9) bemerkte, *T. aequabilis* aus den species incertae auszuscheiden hat und unter die *Drepanidotaenien* zu stellen ist, so er-

giebt sich jetzt folgende Liste der *Hymenolepis*-Arten des ersten Subgenus:

Ausser den von Blanchard zusammengestellten *Hymenolepis*-Arten aus Säugethieren gehören hierher:

Als sichere Species: *Hymenolepis fallax*- (Krabbe),
Hymenolepis coronula- (Duj.);
als species incertae: *T. micrancristrota*- Wedl,
T. cryptacantha- Rud. ex p.,
T. teres- Krabbe,
T. megalorhyncha- Krabbe.

Des weiteren komme ich auf das Subgenus *Hymenolepis* noch bei der allgemeinen Besprechung der Systematik zurück.

Für das zweite Subgenus des Genus *Hymenolepis* acceptirte ich zu Anfang Weinland's Bezeichnung *Dilepis* mit der typischen Art *Dil. angulata* (Rud.). Da es sich aber erwies, dass die *T. angulata*- (Rud.) überhaupt als Synonym zu *T. undula* einzuziehen ist (darüber unter *T. angulata* weiter unten im Text), so habe ich bereits früher (9) für das zweite Subgenus den Namen *Drepanidotaenia*- (Railliet) mit der typischen Art *Hym. (Drep.) lanceolata*- (Bloch) wieder aufgenommen. Neuerdings sind mir auf Grund der letzten Arbeiten über diese typische Art neue Bedenken betreffs der Einheitlichkeit dieses Subgenus aufgestiegen, welche ich in meinem Nachwort zu den *Drepanidotaenien* zusammenstelle; einstweilen behalte ich aber, da ich mich zu einer Aenderung nicht entschliessen konnte, das Subgenus *Drepanidotaenia* in der anfangs normirten Gestalt bei, und so lautet denn die Diagnose desselben:

> *Subgenus H. Drepanidotaenia*- (Railliet) char. em. Cystoidotaenien mit einseitig ausmündenden Genitalporen, mit drei Hoden in jeder Proglottis und 8 oder 10 Haken in einem Hakenkranze. Uterus sackförmig, die Eier mit drei Hüllen.

I. Genus Hymenolepis-Weinland.

Subgenus: Drepanidotaenia-Railliet.

1. Hymenolepis (Drepanidotaenia) liguloides char. em. (Gerv.)

Tab. XXVIII. Fig. 1—5.

Die *Drep. liguloides* (Gerv.) ist, seitdem Gervais sie (18) im Flamingo fand und mit einer nur den äusseren Habitus berücksichtigenden Beschreibung nebst Abbildung als neue Species aufstellte, nur noch zwei Mal wieder aufgefunden worden: ein Mal von v. Linstow (30a) und das zweite von Lühe (34). v. Linstow gab eine etwas eingehendere Beschreibung des Habitus und auch einige Maasse, bestimmte den betr. Cestoden aber fälschlich als *A. lamelligera* (Owen), wie ich bereits früher (7) nachgewiesen habe; Lühe sammelte in Tunis aus dem Flamingo eine Anzahl von Exemplaren, an denen ich die nachstehenden Untersuchungen ausführte. Ueber den Habitus sagt Lühe (l. c.) folgendes: „Die Proglottiden sind nämlich äusserst zahlreich, dabei grösstentheils sehr kurz, nur etwa $^1/_8$—$^1/_{10}$ so lang als breit (0,06—0,1 mm gegen 0,5—1,0 mm je nach der Entfernung vom Scolex). Die Genitalöffnungen sind randständig, und zwar liegen sie sämmtlich auf demselben Rande der Proglottidenkette. Die Entwickelung der Genitalorgane geht ganz ausserordentlich langsam vor sich. Voll entwickelte weibliche Genitaldrüsen sind nur bei einigen meiner Exemplare vorhanden, welche 4 cm und darüber lang sind. Von diesem Entwicklungsstadium ab jedoch strecken sich die Proglottiden etwas mehr. Die grössten von mir beobachteten waren 0,7 mm lang bei einer Breite von 2 mm. Gerade die Kürze der überwiegenden Mehrzahl der Proglottiden ist es, welche die Gliederung dem unbewaffneten Auge so wenig hervortreten lässt und daher Gervais' Vergleich mit *Ligula* veranlasst .... Was nun den Scolex an-

belangt, so ist derselbe nach Gervais „à peu près globuleuse", was freilich für sehr viele Taenienarten gilt. Den Durchmesser desselben bestimmte ich an meinen Exemplaren im Mittel zu 0,4 mm. Die Saugnäpfe sind im Verhältniss nicht übermässig gross, ihr Durchmesser beträgt 0,115 mm. Das Rostellum, welches an Gervais' Exemplaren die Haken schon verloren hatte, kann verhältnissmässig weit hervorgestülpt werden, bis zu einer Länge von mindestens 0,3 mm bei 0,1 mm Durchmesser (mit dem letzteren Maasse ist der hakentragende Bulbus gemeint, während das lange Collum des Rostellums bei weitem dünner ist. L. C.). Es trägt acht Haken von 0,13 mm Länge. Sie erscheinen sehr schlank und langgestreckt. Ihr hinterer Wurzelfortsatz ist sehr kurz, fast knopfförmig, der vordere dagegen erheblich länger, ungefähr eben so lang wie der Hakenfortsatz (0,06 mm gegen 0,07 mm). Letzterer ist wie bei den meisten Cystoidotaenien im Gegensatz zu den Cystotaenien bei zurückgezogenem Rostellum nach hinten gewendet. Die Höhe des Hakens, von dem kurzen hinteren Wurzelfortsatz zur Wölbung gemessen, senkrecht zur Längsrichtung des Hakens, beträgt nur 0,03 mm".

In Fig. 1 seiner Arbeit giebt Lühe eine Abbildung des Hakens. Ich habe der vorstehenden Habitusbeschreibung nur hinzuzufügen, dass ein eigentliches Collum nicht vorhanden ist. Gervais giebt als Grösse seiner Individuen 6 cm an, also 2 cm mehr als Lühe, und betont, dass die letzten Proglottiden die Tendenz haben, sich abzulösen. Des weiteren constatirt noch Lühe, dass die von Parona als *T. caroli* beschriebenen Taenien (41) nur jugendliche Exemplare der *Drep. liguloides* waren, sodass *T. caroli* als Synonym zu *Drep. liguloides* einzuziehen ist.

Von der Muskulatur sind nur die Längsmuskeln in der ganzen Kette gut entwickelt. Die einzelnen Fasern sind zu kräftigen Längsbündeln vereinigt, die in geschlossenem Ringe streng einschichtig angeordnet das Mittelfeld umgrenzen. Bei stärkerer Contraction tritt hervor, dass die Bündel nicht gleich stark sind und stärkere mit schwächeren annähernd regelmässig abwechseln können. Die einzelnen Fasern der Bündel sind unter einander nicht gleich. Starke Bündel haben ovoide Form, wobei die Spitze der Cuticula zugekehrt ist. Während nun die Fasern im Querschnitt im Allgemeinen gradlinig begrenzt sind, zeigen die beiden äussersten, an der Spitze

liegenden baumförmige Contouren, etwa von der Form eines Cystotaenienuterus. Die Transversalmuskulatur ist in Proglottiden mit reifen Genitaldrüsen nur sehr schwach entwickelt; in kräftigeren Muskelzügen tritt sie hier nur an den Proglottidengrenzen auf. Ebenso schwach ist auch die dorsoventrale Muskulatur, die nur aus einzelnen Fasern zwischen den Genitaldrüsen und den Wassergefässen besteht; in jüngeren Proglottiden ist sie relativ etwas stärker. Kalkkörperchen sind auch in jungen Proglottiden nur in beschränkter Zahl vorhanden und verschwinden in reifenden Proglottiden allmählich ganz.

Das Wassergefässsystem besteht aus jederseits zwei Längskanälen, von denen der weitere, ventrale ovalen Querschnitt hat; der dorsale ist in seiner Breite constanter als er. Am Hinterende jeder Proglottis erweitert sich der ventrale Kanal, um sich unmittelbar darauf beim Uebergang in das folgende Glied zu einem sehr schmalen Lumen zu verengen. Er verläuft gestreckt, nur an den Gliedgrenzen nach innen ausbiegend, während der begleitende dorsale Kanal oft stark gewunden ist. In spitzen Winkeln umbiegend kreuzt er häufig in der Flächenschnittebene den ventralen Kanal, sodass er im Querschnitt bald aussen, bald innen von diesem erscheint. Eine Quercommissur der beiderseitigen Längsstämme konnte ich seltsamerweise nicht auffinden, — ein Mangel, der bei den im Nachstehenden beschriebenen Vogelcestoden noch mehrfach zu constatiren ist. Bei den Drepanidotaenien scheint somit der Querkanal nicht so constant zu sein, wie etwa bei den Cystotaenien oder anderen Gattungen der Vogeltaenien. Was die Wandung der Kanäle anbelangt, so ist die Verdichtung des Parenchyms um den dorsalen Kanal nicht viel stärker, als um den ventralen, wie es sonst der Fall zu sein pflegt; doch unterscheidet er sich von dem ventralen, nur von einer dünnen Membran ausgekleideten, durch eine relativ dicke Cuticula.

Das Nervensystem zeigt in der Proglottidenkette die typische, von mir an anderer Stelle bereits geschilderte Ausbildung (6). Zwar konnte ich die Begleitstämme der Hauptlängsnerven nicht sehen, da sie bei einem so dünnen Cestoden jedenfalls auch äusserst fein sein werden, doch müssen auch sie vorhanden sein, da ich ausser den Hauptlängsstämmen auch die dorsalen und ventralen Mediannerven auf Flächenschnitten sicher nachweisen

konnte; auch durch die mehrfachen, geschlossenen und einander parallel verlaufenden Quercommissuren, welche alle Längsnerven unter einander verbinden, schliesst sich die *Drep. liguloides* dem Typus der *T. saginata* an. Die Ringe sind hier, der Kürze der Proglottiden entsprechend, nicht zahlreich (4—5, selten 6), und einer von ihnen liegt, wie immer, dem hinteren Proglottidenende eng an; er ist meist auch zugleich der stärkste.

Die *Genitalorgane* sind räumlich sehr stark entwickelt, sodass sie in geschlechtsthätigen Proglottiden das ganze Mittelfeld occupiren und noch in die Seitenfelder hinausragen. Ihre Ausdehnung und ihr enges Herandrängen an die Längsmusculatur bedingt wohl auch die geringe Entwickelung der Transversalmusculatur aus rein räumlichen Rücksichten. Die Genitaldrüsen treten in der Proglottidenkette relativ sehr spät auf, selbst die männlichen, und entwickeln sich dann, wie schon bemerkt, nur langsam; dafür weist eine längere Reihe von Gliedern die entwickelten und in voller Thätigkeit begriffenen Genitaldrüsen unverändert auf.

Von den *männlichen Genitalorganen* fallen die Hoden durch ihre bedeutende Grösse auf; sie messen 0,1 zu 0,2 mm (Fig. 1). Sie sind von einer sehr dünnen Membran begrenzt, der aber nach aussen zu in jüngeren Proglottiden recht zahlreiche, wenn auch sehr feine dorsoventrale Muskelfasern eng anliegen (hier concentriren sich überhaupt die meisten der im Mittelfelde central gelegenen dorsoventralen Fasern). Der Hauptinhalt reifer Hoden besteht aus kugeligen, stark tingirbaren Zellen und Samenfäden in Bündeln, sowie in schön ausgebildeten Rosetten angeordneten Samenmutterzellen. Es sind immer drei Hoden vorhanden. Zwei derselben liegen, wie Fig. 1 zeigt, am antiporalen Rande vor einander, der dritte liegt am Hinterende der Proglottis am poralen Rande. Alle drei Hoden liegen der einen Fläche deutlich genähert, sodass sie die dorsale Fläche angeben. Bei ihren mächtigen Dimensionen nehmen sie ganze dreiviertel der dorsalen Fläche ein, während das letzte Viertel vom Vas deferens ausgefüllt wird. Die Vasa efferentia treten aus den beiden hinteren Hoden (Fig. 2) an deren inneren, einander zugewendeten Seiten heraus und verbinden sich alsbald zu einem gemeinsamen, dickeren Kanal, der erst nach längerem Verlaufe das Vas efferens des dritten Hodens aufnimmt. Es giebt sich darin eine Abweichung von dem allgemeiner vertretenen Typus kund, den wir bei den später zu

beschreibenden dreihodigen Taenien finden, dass die drei vasa efferentia in einem gemeinsamen Punkte sich vereinigen. Das Vas deferens verläuft nun in zahlreichen Windungen und Schlingen zur Mündung, anfangs einen Knäuel bildend und sich hier zuletzt so erweiternd, dass man diesen Theil mangels einer eigentlichen Vesicula seminalis als solche ansprechen könnte. Die Wandung ist hier noch, ebenso wie bei den Vasa efferentia, eine dünne Membran, der Parenchymkerne dicht angelagert sind; das Lumen erweitert sich bis zu 0,05 mm. Etwa in der Mitte seiner Länge beginnt das Vas deferens sich aber wieder zu verengen, noch immer in Schlingen weiter ziehend. Bei gleichem Bau der Wandung verengt es sich bis zu 0,01 mm, welche Weite bis zum Ende beibehalten wird, doch ändert sich im Endtheil die Structur der Wandung; diese wird dick und stark musculös, wodurch der Uebergang in den letzten Abschnitt des Vas deferens vor sich geht. Das Lumen ist von einer kräftigen Cuticula, die sich continuirlich von der Körperoberfläche durch Genitalsinus und Cirrhusbeutel hierher fortsetzt, ausgekleidet. Der Cuticula liegt nach aussen zu eine starke Ringmusculatur an, die aus einzelnen deutlich neben einander unterscheidbaren Fasern mit rundem Querschnitt besteht, sodass auf einem Längsschnitt durch das Vas deferens diese Fasern im Querschnitt perlschnurartig der Cuticula aufliegen; auf diese Muskeln folgt eine dicke Gewebeschicht mit wenigen aber grossen Kernen und dann erst die eigentliche Membran des Vas deferens. Auch dieser letzte so gebaute Theil des Vas deferens verläuft in Windungen und tritt dann in den Cirrhusbeutel ein, der relativ sehr schwach entwickelt ist. Er besteht aus einer dünnen Ringmuskellage mit anlagernden etwas stärkeren Längmuskeln nach aussen zu. Der Genitalsinus ist sehr tief, sodass die Einmündungsstelle des Cirrhusbeutels in denselben 0,11 mm vom Rande der Proglottis entfernt ist. An der Ausmündung ist der Genitalsinus eng, erweitert sich dann aber nach innen zu zu einer durch vorspringende Leisten gebuchteten Höhle; zu innerst hat er zwei Ausläufer, in welche einerseits das Vas deferens, andererseits mehr nach vorne zu die Vagina mündet. Der Hohlraum des Sinus ist, wie schon bemerkt, von der continuirlich von der Oberfläche hineinbiegenden Cuticula bekleidet; Bestachelung u. dergl. tritt nicht auf.

Ebenso wie der männliche ist auch der *weibliche Drüsenapparat* stark

entwickelt und zwar vornehmlich das Ovarium, während der Dotterstock weniger durch seine Grösse als durch seinen typischen Bau auffällt, er für die *Drep. liguloides* ein gutes Speciesmerkmal abgiebt. Das Ovarium bildet, aus unregelmässig communicirenden Schläuchen zusammengesetzt, eine breite Platte (Fig. 3), die, an der ventralen Proglottidenfläche liegend, der Längsmusculatur dicht angelagert ist. Es nimmt in ausgebildetem Zustande fast die ganze Ventralfläche ein und greift über die Wassergefässe und die Hauptlängsnerven hinaus bis an die äussersten seitlichen Theile der Seitenfelder. Aus der Mitte dieser Platte entspringt der Oviduct (Fig. 5) als relativ enger Kanal von nur 0,008 mm Durchmesser; nach sehr kurzem Verlaufe erweitert er sich zu einem Befruchtungshofe von 0,04 zu 0,015 mm, in welchen die Vagina in der Querrichtung der Proglottis übergeht. Die Vagina zeigt in ihrem proximalen Theile eine recht beträchtliche Breite. Von der einen, vorderen Ausbuchtung des Genitalsinus geht die als Kanal von 0,015 mm Breite und mit kräftiger, eine starke Ringmusculatur aufweisender Wandung ab, und bildet nach kurzem, geradem Verlaufe zahlreiche Schlingen, nachdem die Wandung auf eine dünne Membran zurückgegangen ist; die Schlingen verwirren sich mit denen des Vas deferens zu einem Knäuel, in welchem sie nur schwer durchzuverfolgen sind, zumal sie hier bei praller Füllung mit Sperma auch annähernd die Dicke der Vas deferens-Schlingen haben. Ein eigentliches Receptaculum seminis fehlt. Kurz vor dem Befruchtungshofe verengt sich die Vagina dann bis zu 0,04 mm und mündet in den ersteren dann mit einer Oeffnung von 0,008 mm Weite. Der Befruchtungshof befindet sich bereits im Bereiche der überaus grossen Schalendrüse, und der Befruchtungsgang verläuft nach Verlassen des Hofes mitten durch die Substanz derselben. Er zieht dorsalwärts bis knapp an das dorsale Ende der Schalendrüse und nimmt hier, bevor er sich wieder dorsalwärts wendet, den Ausführungsgang des Dotterstockes auf.

Dieser ist, wie gesagt, eigenthümlich geformt und sehr gross. Er hat die Form eines kubischen Körbchens, Fig. 4, dessen Wandung von einem Flechtwerk einzelner communicirender Schläuche besteht. In dem Hohlraume des zierlichen Körbchens, das beiderseits eng an die beiden hinteren Hoden angrenzt, liegt die Schalendrüse zum grösseren Theil versenkt. Von der dorsalen Seite entsendet der Dotterstock seinen Ausführungsgang in

die Schalendrüse. Nachdem dieser Gang in den Befruchtungsgang an dessen dorsalwärts liegender Biegung eingemündet hat, wendet sich der letztere wieder der ventralen Fläche zu und durchzieht nochmals die Schalendrüse der ganzen Breite nach, um sie an ihrem ventralen Rande als Uteringang zu verlassen und in den Uterus zu münden, der auf Fig. 4 in seiner ersten Anlage als querverlaufender Gang zu sehen ist; der Uterus kreuzt auf diesem Stadium den Oviduct und verläuft dann beiderseits zwischen Ovarialplatte und Hoden. Ueber die weitere Ausbildung des Uterus kann ich keine Angaben machen, da in keinem meiner Präparate Proglottiden mit reiferen Uteri vorhanden waren.

2. Hymenolepis (Drepanidotaenia) megalorchis (Lühe).

Tab. XXVIII. Fig. 6—11. Tab. XXIX. Fig. 12.

Zugleich mit der *Drep. liguloides* fand Lühe im Phoenicopterus antiquorum eine zweite Taenie, kleiner als die erste aber von ähnlichem Typus, die er als neue Art bestimmte und (34) unter dem Namen *T. megalorchis* beschrieb. Die gleiche Taenie hatte ich zu derselben Zeit (Februar 1898) in einem Flamingo aus dem Königsberger Thiergarten gefunden und zwar in grösserer Zahl, obgleich der Flamingo bereits längere Zeit hier im Thiergarten lebte. Fig. 10 giebt ein Habitusbild des ganzen Cestoden, Fig. 6 zeigt den Scolex mit dem vorgestülpten schlanken Rostellum. Ueber den Habitus schreibt Lühe folgendes (l. c.): „Auch diese Taenie, welche den Dünndarm der inficirten Vögel meist in sehr grosser Zahl bevölkerte, und für welche ich mit Rücksicht auf die auffallende Grösse ihrer drei Hoden den Namen *Taenia megalorchis* m. vorschlage, besitzt randständige und zwar streng einseitige Genitalöffnungen. Sie ist nur 5—8 mm lang; die Zahl der Proglottiden beträgt etwa 30—40. Die Anlagen der Genitalorgane werden ungefähr in der 10 Proglottis sichtbar. Die Proglottiden sind nicht so lang als breit: die entsprechenden Maasse sind bei gestreckten Individuen für Proglottiden mit voll entwickelten Hoden 0,24 mm bez. 0,33 mm, für reife Proglottiden 0,31 mm bez. 0,50 mm. Bei stark contrahirten Exemplaren (von 3 mm Länge) beträgt die grösste Breite 0,7 mm ... Der Scolex

ist demjenigen von *Taenia liguloides* (Gerv.) sehr ähnlich, nur beträchtlich kleiner, entsprechend den kleineren Grössenverhältnissen der ganzen Taenie (Fig. 6). Sein Durchmesser beträgt 0,2 mm, der Durchmesser der vier Saugnäpfe 0,09 mm. Das Rostellum hat vollständig vorgestreckt eine Länge von 0,12 mm bei einem Durchmesser von 0,045 mm. Die Form der acht Haken ist die gleiche wie bei *Taenia liguloides* (Gerv.) Nur durch ihre geringere Grösse unterscheiden sie sich von jenen. Sie sind 0,09 mm lang, der Hakenfortsatz und der lange Wurzelfortsatz messen je 0,045 mm. Ein ungegliederter Hals fehlt ebenso wie bei *Taenia liguloides* (Gerv.)" Ich kann mich den Angaben dieser Beschreibung nur anschliessen und habe nichts hinzuzufügen.

Die *Musculatur* ist ähnlich wie bei *Drep. liguloides* ausgebildet. Sie besteht in der Hauptsache aus einer recht kräftig entwickelten Lage von Längsmuskelbündeln, die in geschlossenem, einschichtigem Kreise das Mittelfeld umgeben. Die Bündel sind zahlreicher aber auch relativ dünner als beim erstgenannten Cestoden; sie enthalten meist nur wenige Fasern. In den reifsten Proglottiden, in denen der Uterus bereits voll ausgebildet ist und das ganze Glied ausfüllt, sind auch die Längsmuskeln von ihm zurückgedrängt und sehr reducirt. Die Transversalmusculatur steht in der ganzen Kette an Stärke weit zurück, indem sie nur an den Proglottidengrenzen einigermaassen zur Ausbildung kommt. Dagegen sind die dorsoventralen Muskelfasern etwas besser als bei *Drep. liguloides* entwickelt.

Von den *Nerven* konnte ich bei der excessiven Kleinheit der Objecte in den Proglottiden nur die Hauptlängsnerven sehn, zweifele aber nicht angesichts der nahen Verwandtschaft mit *Drep. liguloides* und auch weil alle Taenien, die ich daraufhin genauer untersuchen konnte, die zehn Längsnerven besitzen, dass sie auch hier alle vorhanden sind. Das *Wassergefässsystem* verhält sich ganz wie bei *Drep. liguloides*; auch hier sind keine Quercommissuren der Längsstämme vorhanden.

Auch in Bezug auf den Bau der Genitalorgane ist die Aehnlichkeit mit dem vorstehend beschriebenen Cestoden aus demselben Wirthe auffallend; wenn auch einige Abweichungen selbstredend auftreten, so ist doch der Gesammthabitus der Genitalorgane, wie ein Vergleich von Fig. 11 mit Fig. 1 zeigt, ein ähnlicher. Vor allem fällt bei der *Drep. megalorchis* die ausser-

ordentliche Grösse der Hoden auf. Die riesigen Hoden messen z. B. in einer Proglottis von 0,5 mm Breite nicht weniger als 0,128 : 0,16 mm. Die Lagerung zu einander ist bei den drei Hoden die gleiche wie bei *Drep. liguloides*, ein Moment, auf dessen Bedeutung als Speciesmerkmal ich weiter unten noch zurückkomme. Das Vas deferens ist, wie aus Fig. 7 ersichtlich, riesig entwickelt. Es macht aber nicht so zahlreiche Windungen wie bei *Drep. liguloides*, zieht vielmehr von dem Hinterende der Proglottis nach vorne und nach dem antiporalen Rande, hier schon eine ganz bedeutende Breite (bis zu 0,06 mm) aufweisend, biegt dann vorne um und geht als weiter Kanal mit dünner Wandung im Bogen poralwärts nach dem Cirrhusbeutel, der wie bei der ersten Species nur recht kleine Dimensionen hat. Die Muskulatur des Cirrhusbeutels ist nur schwach entwickelt und das ganze Organ misst nur 0,08 : 0,03 mm. Der Cirrhusbeutel mündet in einen Genitalsinus von 0,04 mm Tiefe, der, am Eingange zum schmalen Kanale verengt, sich nach innen zu einer recht breiten Höhle erweitert. Neben der Mündung des Cirrhusbeutels und etwas ventralwärts davon liegt auf dem Grunde des Sinus die Mündung der Vagina.

Diese beginnt als dickwandiger muskulöser Kanal mit engem Lumen und verläuft anfangs senkrecht zum Seitenrande nach innen zu, um etwa in der Mitte der Proglottis nach deren Hinterende abzubiegen. Hier erweitert sie sich dann zu einem weiten, stark muskulösen Kanale.

Von den *weiblichen Genitaldrüsen* ist auch hier wieder, wie bei *Drep. liguloides*, das Ovarium sehr stark entwickelt. Als dicke Platte liegt es der ventralen Proglottidenfläche an (Fig. 12) und füllt das Mittelfeld so aus, dicht an die Seitenränder herantretend, dass z. B. in einer Proglottis von 0,55 mm Breite die Breite der Ovarialplatte 0,45 mm beträgt. An den Seitenrändern biegt die Ovarialplatte noch ein wenig muldenförmig nach der Dorsalfläche zu um, sodass sie den Hoden hier etwas umfasst (Fig. 7 und 8). Der Länge nach erstreckt sie sich fast durch die ganze Proglottis, bis dicht an deren Vorder- und Hinterrand heranreichend. Die Dicke der Platte ist im Durchschnitt 0,04 mm in der Mittellinie der Proglottis; nach den Seitenrändern zu nimmt ihr dorsoventraler Durchmesser allmählich ab. Nicht ganz central geht vom Ovarium der Oviduct ab, ein sich schnell erweiternder Kanal (Fig. 8), der nach kurzem Verlaufe die seitlich heran-

tretende Vagina aufnimmt. Eine Erweiterung in Form des Befruchtungshofes, den ich bei *Drep. liguloides* constatirte, ist hier an der Vereinigungsstelle nicht vorhanden. Der Befruchtungsgang zieht nun weiter dorsalwärts zu der zwischen den beiden am Hinterrande liegenden Hoden gelagerten Schalendrüse, unterwegs den Dottergang dicht vor der Schalendrüse aufnehmend. Der Dotterstock ist hier ganz anders, als bei *Drep. liguloides*, gebaut; hier tritt uns der gewöhnliche Typus, den wir auch bei der Mehrzahl der weiterhin zu beschreibenden Vogelcestoden wiederfinden, entgegen, ein Dotterstock aus zwei seitlichen Lappen, die durch eine breite Commissur verbunden sind, sodass etwa ein Hufeisen mit stark verdickten Seitentheilen entsteht (Fig. 12). Von der querverlaufenden und in dorsoventraler Richtung ausgedehnten, flachen Commissur geht dann der Dottergang ab, der, meist gerade, bei *Drep. megalorchis* etwas gewunden verläuft, um noch vor der Schalendrüse in den Befruchtungsgang einzumünden. Der letztere wendet sich, nachdem er die Schalendrüse, die immer stark dorsalwärts verlagert passirt hat, ist, wieder ventralwärts und zieht als Uteringang zu dem wie bei *Drep. liguloides* als querer Kanal sich anlegenden Uterus, der auch den gleichen Verlauf zwischen Hoden und Ovarium nimmt. In reifen Proglottiden ist der Uterus sehr stark entwickelt und verdrängt alle Organe, die bis auf Reste des Vas deferens und den Cirrhusbeutel ganz verschwinden, sodass der Uterus dann das ganze Mittelfeld als einheitlicher Sack ausfüllt. Die Uterineier sind 12—15 μ gross.

3. Hymenolepis (Drepanidotaenia) brachycephala (Creplin).

Tab. XXIX. Fig. 13—14.

Von der *Drep. brachycephala* stand mir eine Anzahl von Exemplaren zur Verfügung, die Herr Professor Braun aus *Machetes pugnax* (Dordrecht) gesammelt hatte und mir zur Untersuchung überliess; die bisherigen sonstigen Wirthsthiere waren auch immer nur *Machetes pugnax* in Schleswig (Fries), Pommern (Creplin) und Aegypten (Bilharz). Meine Exemplare waren bis 80 mm lang (nach Krabbe 70 mm) bei 1,7 mm Breite (nach Krabbe 1,5 mm). Der Scolex ist relativ recht klein, 0,2 mm lang bei 0,17 mm grösster Breite in der Höhe der Saugnäpfe; die letzteren sind kreisrund und

haben einen Durchmesser von 0,085 mm. Der äussere Rostellarsack ist 0,12 lang und schlank, der hervorstülpbare Theil des Rostellums nur klein. An ihm sitzen 10 Haken von 0,055 m Länge, — Krabbe giebt 0,054 bis 0,057 mm an. Die Form derselben stimmt mit Krabbe's Abbildung überein: der hintere Wurzelfortsatz ist sehr lang, die beiden anderen Fortsätze sind hingegen recht kurz. An den Scolex setzt sich ein kurzes, 0,2 mm langes Collum von 0,1 mm Breite an, das sich scharf von den ersten Proglottiden abhebt, die 0,16 mm breit sind (stark contrahirt). Die Proglottiden nehmen nach hinten zu nur sehr allmählich an Breite zu; die letzten Proglottiden sind bis zu 0,3 mm lang.

Die *Muskulatur* der *Drep. brachycephala* besteht in der Haupstache aus zwei Cylindern aus Längsmuskelbündeln. Der äussere zeigt sich auf Querschnitten als ganz geschlossener Ring aus zahlreichen dünnen Faserbündeln, der innere ist seitlich offen und weist weniger zahlreiche, aber immerhin noch 20—30 dickere Bündel auf. Eine Transversalmuskulatur ist in den Proglottiden selbst nicht zu finden, doch tritt sie regelmässig, wenn auch nur schwach entwickelt, an den Proglottidengrenzen auf. Hier sind auch die dorsoventralen Parenchymmuskeln recht kräftig, doch sind sie auch sonst in der ganzen Proglottidenlänge ganz gut entwickelt.

Die *Wassergefässe*, beiderseits je zwei Stämme, sind von sehr verschiedener Breite, der dorsale eng aber viel dickwandiger, als der ventrale. An den Ausmündungsstellen der Cirrhusbeutel biegen beide Wassergefässstämme ventralwärts aus. Ventral zieht hier auch der *Hauptlängsnerv* vorüber, den ich von den Nerven allein sehen konnte.

Die erste Anlage der männlichen Genitalorgane und der Ausführungsgänge tritt bereits sehr früh auf; dann schreitet die Entwickelung aber nur langsam fort, sodass erst in der Mitte der Kette geschlechtlich voll thätige Proglottiden auftreten. Die Anlage der Vagina bleibt längere Zeit in der Entwickelung zurück und zieht im Bogen zwischen den Hoden nach den erst schwach angedeuteten weiblichen Drüsen zu einer Zeit, wo die Hoden schon fast die normale Grösse erreicht haben. Es sind drei Hoden vorhanden, die etwas unregelmässig geformt sind, sodass man manchmal direkt von Lappung sprechen kann; sie messen 0,06 mm. Zwei von

ihnen liegen nächst dem rechten Seitenrande, an dem die Genitalporen sich befinden, der dritte ist von ihnen durch den Bogen der Vagina getrennt und liegt links. Wie Fig. 13 auch zeigt, haben wir es hier mit einem etwas abweichenden Typus zu thun, denn während sonst immer zwei Hoden nach der antiperalen Seite zu von der Vagina liegen und nur einer in der von der Vagina gebildeten Concavität an der Poralseite, ist hier das Umgekehrte der Fall. Ich fand aber auch Proglottiden, die nicht einmal diesen allgemeinen Sondertypus beibehielten, sondern direkt unregelmässig in Bezug auf die Hoden waren, was um so auffälliger ist, als die *Drepanidotaenien* sonst gerade in den Hodenverhältnissen die grösste Einförmigkeit aufweisen. Fig. 13 zeigt, wie in einer Proglottis alle drei Hoden rechts liegen, und in einer Nebenproglottis sind gar nur zwei Hoden vorhanden, wohl infolge Verschmelzung der beiden rechts vom Vaginalbogen sich anlegenden. Die übrige Kette ist normal, sodass hier nur eine locale Monstruosität auftritt, durch irgend welche Wachsthumsstörungen veranlasst. Der Cirrhusbeutel der *Drep. brachycephala* gehört dem Typus an, bei welchem der weitaus grössere Theil, mehr als die hinteren zwei Drittel, durch eine mächtige Vesicula seminalis von 0,15 : 0,075 mm eingenommen wird; die Muskulatur des Beutels ist infolge dessen nur schwach ausgebildet. Der eigentliche Cirrhus ist recht kurz, 0,05 mm, und mündet in ein wenig tiefes aber breites Genitalatrium. Der Boden desselben zeigt eine feine, dichte Bestachelung; dieses Moment sowie die Kürze des Cirrhus berechtigen zur Annahme, dass bei der Copulation mit dem Cirrhus auch das Genitalatrium zur Verlängerung des ersteren herausgestülpt wird. Vom Cirrhusbeutel und der in ihm eingeschlossenen Vesicula aus verfolgt man das Vas deferens, das in wenigen aber kräftigen Windungen verläuft, zur eigentlichen, mächtig entwickelten und am Vorderrande der Proglottis liegenden Vesicula seminalis; diese liegt fast in der Mittellinie, wenig dem Poralrande genähert, und ist fast kuglig mit einem Durchmesser von 0,17—0,20 mm.

Die Vagina mündet dicht hinter dem Cirrhus in das Genitalatrium. Von diesem zieht sie als dünnwandiger Kanal, der innen aber ein hohes Epithel trägt, sodass das Lumen recht eng wird, anfangs gerade aus nach innen zu auf einer Strecke von ca. 0,1 mm. Dann erweitert sie sich zu einem weiteren Theilstück, das in gleicher Richtung verläuft aber 3 bis

4 Mal so breit ist wie der Anfangstheil; diese Erweitung ist ca. 0,075 mm lang. In diesem Stücke finden sich, ebenso wie im poralen Ende, keine Spermatozoen. Sobald dann aber der Kanal mit 0,03 mm lichter Weite nach dem Hinterende der Proglottis zu umbiegt, tritt in ihm massenhaft angehäuftes Sperma auf. Die Vagina zieht nun in weitem Bogen, nachdem sie dicht an die Vesicula seminalis herangetreten ist, um diese herum, sodass sich die Wände fast berühren, und bildet dann hinter der Vesicula und links von derselben ein weites Receptaculum seminis von 0,075 : 0,08 mm.

Um die poralen Endtheile der Vagina und des Cirrhus liegen auf einer längeren Strecke (bei der Vagina bis zu ihrer ersten Erweiterung) längliche, keulenförmige Zellen, deren Kern in dem hinteren verdickten Ende sich findet. Die Zellen heften sich in spitzem Winkel an die Wandung mit ihren vorderen, dünnen Enden. Wie sind sie zu deuten? Man hat bisher schon eine Art von Zellen, die dem Cirrhusbeutel anliegen, als Myoblasten gedeutet und zwar sicher mit Recht; nicht alle solche Zellen konnten aber für Myoblasten erklärt werden und es wurde daher häufig auch von Drüsenzellen, Prostatazellen gesprochen, um für die Zellen, die sicher keine Myoblasten waren, eine Deutung zu haben. Auch bei der *Drep. brachycephala* könnte man nach der oben beschriebenen Lage und Form der Zellen auf drüsigen Charakter derselben schliessen, — ich möchte aber einer anderen Deutung den Vorzug geben. Wenn man die Zellen als drüsige Zellen ansprechen wollte, müsste man, wie es geschehen ist, zu der gewaltsamen Hypothese greifen, ihr Secret diene dazu, die Muskulatur des Cirrhusbeutels „geschmeidig“ zu erhalten, da man Einmündungsstellen in das Vas deferens resp. die Vagina nicht finden konnte: es ist doch aber klar, dass dies nur ein fadenscheiniger Nothbehelf war, da Drüsen, die zur Erhaltung der Geschmeidigkeit von Muskeln dienen sollen, sonst doch unbekannt sind. Eine andere Deutung liegt viel näher. Ein Vergleich zeigt nämlich, dass die betreffenden Zellen in ihrem Aussehen ganz gleichartig mit den bei der *Drep. brachycephala* sehr grosse Epithelzellen sind. Nun ist das Genitalatrium nichts anderes als eine Einstülpung der Körperoberfläche, wie die continuirliche Cuticularbedeckung beweist, und ich möchte daher die genannten Zellen ebenfalls als Epithelzellen des eingestülpten Theils der Subcuticula bezeichnen. Was hier bei *Drep. brachycephala* der

Fall ist wird wohl in Bezug auf die betreffenden Zellen auch bei anderen Cestoden zutreffen.

Die *weiblichen Genitaldrüsen* sind relativ schwächer entwickelt als die männlichen. Das Ovarium ist doppelflügelig, wie Fig. 14 zeigt. Jederseits besteht eine Anzahl fingerförmig auseinander strahlender Schläuche, die sich centralwärts in einen gemeinsamen Kanal vereinigen. Die beiderseitigen Kanäle bilden dann, zu einem gemeinsamen Gange verschmelzend, den medianen Theil des Ovariums. Dieses reicht nach den Seitenwänden zu mit seinen Verzweigungen nicht nur über die Wassergefässe hinaus, sondern bis unmittelbar an die Längsmuskulatur. Es liegt dem Hinterrande der Proglottis dicht an.

Excentrisch liegt bei der *Drep. brachycephala* der Dotterstock. Er umgreift das Ovarium von hinten her, sodass dieses in seiner nach vorn gerichteten Concavität liegt und das Verbindungsstück der beiden Dotterstockflügel noch hinter dem Ovarium liegt. Die Schalendrüse ist in der Höhe des Vorderendes des Dotterstockes dem Ovarium in dem recht engen Zwischenraume zwischen diesem und dem Receptaculum seminis vorgelagert. Der Oviduct zieht von hinten her nach der Schalendrüse, während der Ausführungsgang des Receptaculum in entgegengesetzter Richtung dem Oviducte zustrebt. Der Dottergang mündet in den Befruchtungsgang dicht vor der Schalendrüse, die am weitesten dorsalwärts reicht.

Der Uterus nimmt in reifem Zustande fast das ganze Innenfeld der Proglottis ein und ragt als einheitlicher Sack noch beiderseits in das Seitenfeld hinaus. Im Mittelfelde persistiren neben ihm in reifen Proglottiden nur noch die Vesicula und das Receptaculum seminis, das letztere mit einem Stücke seines dickwandigen Ausführungsganges. Die Ueberproduction an Sperma ist so gross, dass auch auf diesem Stadium die genannten Hohlräume noch grosse Mengen davon aufweisen. Die Eier sind 0,025 mm gross, an der äussersten Eischale gemessen; der Embryo misst nur 0,012 mm. Die Embryonalhaken messen nach Krabbe 0,005—0,006 mm.

4. Hymenolepis (Drepanidotaenia) microsoma (Creplin).

Tab. XXIX. Fig. 15—22.

Pagenstecher beschrieb (40.) einen Cestoden aus *Anas boschas fera*, den er für *T. microsoma* (Creplin) hielt. Er giebt selbst an, dass seine Be-

stimmung nur annähernd richtig war: „Am meisten möchte nach Wohnort und Beschreibung die *T. microsoma* (Creplin) der Eidergans und einiger Enten in ihm erkannt werden.“ Die Bestimmung scheint mir denn auch irrthümlich zu sein. Der Cestode war, nach Pagenstecher's Angabe, wenige Linien lang, während Krabbe 40 mm angiebt; er soll auch nur 21 Proglottiden haben, was bei der Länge von Krabbe's Exemplaren ausgeschlossen ist. Die Zahl der Haken und das Fehlen eines Collum sind zwar für die Taenien beider Autoren gleich, doch giebt Pagenstecher die Abbildung eines viel kürzeren und plumperen Hakens. Auch ist die Beschreibung der inneren Organe bei Pagenstecher keine derartige, dass man danach die Species wiedererkennen könnte; so giebt er an, dass in jeder Proglottis nur ein Hoden vorhanden sei, während aus seiner Beschreibung erhellt, dass deren drei wahrscheinlich sind. Es ist anzunehmen, dass Pagenstecher ein anderer kleiner Cestode mit 10 Haken, einseitigen Genitalporen und drei Hoden vorgelegen hat.

Mein Material der *Drep. microsoma* stammt aus der Mühling'schen Sammlung, in welcher es unter Nr. 123 als *T. gracilis*-Rud. figurirte, zusammen mit einigen Exemplaren der echten *T. gracilis*-Rud. Es war in Rossitten aus *Anas penelope* gesammelt. Die Exemplare sind noch nicht völlig reif und Embryonen im Uterus nicht vorhanden. Sonst stimmen sie aber, von der etwas geringeren Grösse (30 mm) abgesehen, was sich aus dem jüngeren Alter erklärt, mit Krabbe's *T. microsoma* gut überein. Der rundliche Scolex (siehe Fig. 21) sitzt ohne ein eigentliches Collum der Kette auf; er ist bei 0,22 mm Breite 0,14 mm lang. Die rundlichen Saugnäpfe messen 0,13 mm. Das lange Rostellum trägt 10 Haken von 0,058 mm Länge (Krabbe giebt 0,035—0,061 mm an, — die niedrigen Maasse werden vielleicht von einer Verwechslung mit einem anderen Cestoden herrühren, da so weite Variationen unwahrscheinlich sind). Die Form der Haken stimmt mit der von Krabbe abgebildeten überein (Fig. 22).

Die Anatomie der *Drep. microsoma* bietet einige Eigenthümlichkeiten, welche sie zu einer anatomisch gut specificirten Art machen. Die Cuticula wie das Epithel sind dünn; dann folgt ein auffallend grossblasiges Parenchym, das erst allmählig nach innen zu in das gewöhnliche Parenchym übergeht. Ich will hier nur ganz cursorisch und mit allem möglichen Vorbehalt an-

deuten, dass wir es bei solchen Parenchymerscheinungen vielleicht mit Resorbtionserscheinungen zu thun haben könnten; ein ähnliches Verhalten fand ich auch sonst noch mehrfach vor. Ein solches Aufquellen der resorbirenden Parenchymzellen scheint mir auch ein wahrscheinlicherer Vorgang, als die von Mingazzini beschriebene Auflösung der Subcuticula bei Bothriocephalen, auf welche ich in einer anderen, in der Vorbereitung begriffenen Arbeit noch zurückkomme. Kalkkörperchen sind in der ganzen Kette vorhanden, wenn auch nicht zahlreich.

Schon bei der *Muskulatur* stossen wir auf ein charakteristisches Verhalten, das bisher nur bei wenigen Cestoden beobachtet wurde. Die Längsmuskulatur ist nach dem gewöhnlichen Typus der Zweischichtigkeit gebaut: nach aussen zu ein Kreis von dünneren Längsmuskelbündeln, nach innen zu ein zweiter von beschränkterer Zahl der Bündel; doch ist hier — und das Verhalten ist einer Gruppe der Vogeltaenien eigenthümlich gegenüber denen mit einer kleinen, aber unregelmässigen Zahl von inneren Bündeln — die Zahl der inneren Bündel, die bedeutend stärker sind als die äusseren, immer 8, indem dorsal und ventral je vier verlaufen. Nach innen zu folgen dann Transversalmuskeln, wenn auch in den Gliedern selbst nur schwächer entwickelt. Das charakteristische für *Drep. microsoma* ist nun, dass nach aussen zu von den äusseren Längsmuskeln noch ein weiteres Muskelsystem an der inneren Grenze des Aussenfeldes folgt, das in Fig. 15 abgebildet ist. Die Zeichnung stellt einen Flächenschnitt durch das Aussenfeld einer Proglottis dicht neben den äusseren Längsmuskeln dar. Die Fasern kreuzen sich unter rechtem Winkel, sodass ein regelmässiges Maschenwerk entsteht, ein Diagonalmuskelsystem. Im Allgemeinen gehe ich auf die Diagonalmuskulatur, die noch bei einigen anderen Species vorkommt, an anderer Stelle ein.

Das Wassergefässsystem besteht aus jederseits zwei Längsgefässen, von denen das dorsale, immer nur eng, gelegentlich auf Querschnitten kaum mehr ein Lumen zeigt. Von Nerven waren nur die Hauptlängsnerven zu sehen.

Die *männlichen Genitalorgane* zeichnen sich durch die überaus starke Entwicklung der Hoden aus. Die drei Hoden der *Drep. microsoma* liegen, wie Fig. 16 zeigt, so, dass zwei von ihnen vor einander an der antiporalen

Seite, der dritte an der poralen und am Hinterrande der Proglottis, alle nächst der Dorsalfläche, liegt. Manchmal rückt aber (vergl. Fig. 16) der vordere der an der antiporalen Seite liegenden Hoden etwas mehr seitwärts und nach hinten, sodass dann alle drei Hoden in einem nach vorne offenen Bogen liegen. In einem einzigen Falle (bei einer ausgewachsenen Taenie von ca. 60 Proglottiden trifft es zwei Mal ein) finden sich statt der typischen drei — vier Hoden, wobei zwei (beide Male die mittelsten) kleiner sind als die anderen, sodass man die Vierzahl wohl einfach auf eine Theilung des mittleren Hodens zurückführen kann. Ich habe eine ganze Anzahl von Exemplaren der *Drep. microsoma* daraufhin untersucht und dieses abweichende Verhalten nicht wieder gefunden, sodass man es wohl sicher als Abnormität bezeichnen kann, indem etwa ein Variiren in diesem wichtigen systematischen Merkmal nicht auftritt. Die Hoden bleiben sehr lange erhalten, sodass selbst in Proglottiden, die bereits gut entwickelte und gefüllte, allerdings aber noch keine Oncosphären enthaltende Uteri aufweisen, die Hoden noch functionsfähig zu sein scheinen. In mittelreifen Proglottiden nehmen die Hoden $^3/_4$ der dorsalen Gliedfläche ein, während das letzte Viertel von dem umfangreichen Cirrhusbeutel und der Vesicula seminalis ausgefüllt wird. Was für die *Drep. microsoma* typisch ist, ist die enge Lagerung der reifen Hoden, die unmittelbar an einander grenzen. Sie sind dabei der dorsalen Fläche so sehr genähert, dass sie sich noch zwischen die vier Bündel der inneren Längsmuskelschicht eindrängen. In reifen Proglottiden, die einen bereits stark entwickelten Uterus zeigen, werden die Hoden nach vorne zu verdrängt, sodass die typische Lagerung verwischt wird. Die Vasa efferentia sind nur kurz und vereinigen sich in dem von den drei Hoden gebildeten Winkel zu einem Vas deferens, das sich zu einer langgestreckten Vesicula seminalis am Vorderende der Proglottis verbreitert und dann in den stark muskulösen Cirrhusbeutel führt. Dieser mündet in einen flachen Genitalsinus nahe am Vorderende der Proglottis. Er verläuft nicht gerade, sondern biegt nach der Ventralfläche ab; die Vesicula seminalis wendet sich dann wieder der dorsalen zu. Die Wandung des Cirrhusbeutels besteht aus einer sehr starken Längsmuskelschicht, der innen eine schwächere Ringmuskulatur anliegt. Das Vas deferens ist im Cirrhusbeutel meist stark gewunden und erweitert sich am Hinterende desselben innen zu einer Blase, einer

noch vielfach bei den Vogeltaenien auftretenden accessorischen Vesicula seminalis. Am Hinterende des Cirrhusbeutels setzt sich eine Anzahl von Muskelfasern an, die längs der Proglottidengrenze quer durch die Proglottis verlaufen und sich im Epithel inseriren; sie fungiren als Retractor. Um den Cirrhusbeutel herum liegen zahlreiche grosse Zellen — Myoblasten.

Von den *weiblichen Genitalorganen* fällt zuerst das Ovarium (Fig. 17 und 18) ins Auge, das als breites zweiflügeliges Organ mit fingerförmig ausstrahlenden Seitenflügeln und recht breiter Querbrücke fast die ganze ventrale Fläche bedeckt. Vor der Drüse schiebt sich das Receptaculum seminis ein, am Hinterrande liegt der relativ nur kleine Dotterstock. Von dem hinteren Rande der Querbrücke des Ovariums geht der Oviduct ab. Vom Hinterrande des Receptaculum zieht die Vagina rückwärts, an der Brücke vorbei und vereinigt sich mit dem Oviduct, der, nachdem er noch den Ausführungsgang des Dotterstocks aufgenommen, in dorsalwärts gerichtetem Verlaufe in die auf einer Höhe mit dem Dotterstock aber mehr dorsal gelegene Schalendrüse eintritt. Beim Verlassen der Schalendrüse auf deren dorsaler Seite wendet sich der Uteringang dann wieder dem Vorderende der Proglottis zu und verläuft zum Uterus, der sich als querer, dem Ovarium dorsal aufgelagerter Kanal (Fig. 19) wenig vor der Brücke des Ovars anlegt. Bei der weiteren Entwickelung des Uterus dehnt sich zuerst der mittelste Theil desselben, in den der Uteringang einmündet, weit aus, dann erweitern sich mit der fortschreitenden Füllung auch die beiden Seitentheile keulenförmig, sodass zuletzt ein grosser Theil des Mittelfeldes von dem Uterus, einem einfachen Sacke mit dünner Wandung, der kleine Kerne dicht bei einander aufliegen, ausgefüllt wird (Fig. 20).

5. T. angulata - Reed.

„Il est bien probable qu'on a confondu plusieurs espèces“ — sagt schon Dujardin über die *T. angulata* Rud., und in der That herrscht hier eine Confusion, wie wohl bei wenigen anderen Cestoden. Heute noch wird für eine ganze Anzahl von Cestoden dieser Name gebraucht — ja, heute sogar in noch ausgedehnterem Maasse als früher, — und dabei muss eben dieser Name überhaupt fallen, die Species Rudolphi's als Synonym ein-

gezogen werden, wie ich bereits in (10) ausführte. Der Irrthum datirt bis auf Rudolphi selbst zurück. Mir liegen die drei Gläser mit den Originalen seiner Sammlung, die Herr Geheimrath Professor Dr. Möbius mir aus dem Berliner Zoologischen Museum freundlichst zur Nachprüfung überliess, vor; es sind die Nummern 1964, 1965 und 1966. 1966 enthält zwei kleinere Gläser mit Cestoden aus *Turdus iliacus*, die Rudolphi von Braun empfing. Rudolphi betont selbst, dass sie sich von seinen eigenen Exemplaren durch die Grösse unterschieden: die seinen maassen etwa ½ Zoll = ca. 12—13 mm bei ca. 0,7 mm Breite, während Braun's Exemplare 25—76 mm lang und hinten ca. 1 mm breit sind. Trotz dieses Grössenunterschiedes, den er vielleicht durch verschiedenes Alter der Ketten erklären mochte, da er Genitalorgane überhaupt nicht gesehen hat („ovaria non vidi"), identificirte Rudolphi beide Serien. Genauere Untersuchungen ergeben nunmehr aber, dass Glas 1966 zweifellos *T. undula*-Rud. (= *T. undulata*) enthält; dieses Glas scheidet also, soweit es sich um *T. angulata* handelt, aus. Glas 1965 enthält Bruchstücke von Cestoden mit der Etikette: coll. Rud. Bremser, s. In der Historia naturalis erwähnt Rudolphi die Würmer nicht besonders; Krabbe hat sie aber von der *T. angulata* (24) bereits abgetrennt und für sie die besondere Species *T. triangulus* begründet, deren Selbständigkeit ich bestätigen kann. Es bliebe also noch das Glas 1964, das die von Rudolphi selbst gesammelten Taenien enthält, aber in welchem Zustande! Ich finde da nur eine kleinere Anzahl kleiner Bruchstücke von Proglottidenketten, aber keinen Scolex. Der Form nach (die Bruchstücke sind unreif) muss ich sie als identisch mit Glas 1965, also als *T. triangulus* bestimmen. Da der Scolex fehlt ist eine feste Diagnose an den unreifen Gliedern leider unmöglich und das wichtigste Glas ist gerade werthlos. Was wissen wir nun über den Scolex? Ganz allgemeine Angaben, die zum Wiedererkennen nicht genügen, da Rudolphi keine Haken gefunden hat. So fand ich das Glas vor. Andere Angaben macht Volz. Er schreibt: „An Originalmaterial von Rudolphi, das sich im kgl. Hofmuseum von Berlin findet, waren ebenfalls 10 Haken vorhanden, die mit den von Krabbe gegebenen Zeichnungen in der Form vollkommen übereinstimmen. Ihre Länge beträgt 0,022 mm". Jetzt ist im Glase 1964 jedenfalls kein Scolex mehr vorhanden und eine Controlle dieser Angabe ist unmöglich. Gehen wir die übrigen Angaben

von Volz durch. Seine *Dil. angulata* erreicht 120 mm Länge bei einer Maximalbreite von 2 mm, — Rudolphi giebt 12—13 mm und 0,7 mm an: diese Maasse sind zu grundverschieden, um daraus die Identität zu folgern. Auf meine Bitte war Herr Volz so freundlich, mir auch ein Totalpräparat seiner *T. angulata*, zwei Scolices mit ganz jungen Proglottidenenden ohne Anlage von Genitalporen, zu senden: ich konnte an diesen die gleiche Form und Grösse der Haken mit den von Krabbe abgebildeten constatiren, die Zahl aber nicht mehr feststellen.

Aus dem Vorstehenden kann ich nur das Folgende schliessen:

Volz beschreibt einen Scolex aus Rudolphi's Originalen; ein solcher ist weder in 1964 noch in 1965 vorhanden. Ich habe dieses nicht nur jetzt bei wiederholter Untersuchung festgestellt, sondern auch gelegentlich meiner ersten Untersuchung (9). Damals erhielt ich aber die Originale unmittelbar nachdem sie von Volz nach Berlin zurückgekommen waren, sodass ein Scolex auch in der Zwischenzeit nicht verloren gegangen sein kann. Glas 1966 kommt, wie gesagt, überhaupt nicht in Betracht. Es bleibt nur die Möglichkeit übrig, dass Volz einen anderen, nicht zu Rudolphi's, sondern zu seinem eigenen Material gehörenden Scolex irrthümlich als Original angesehen hat. Wir wissen also nichts Sicheres und Genügendes über den Scolex der Taenien im Glase 1964. Wir haben also in Rudolphi's Originalen:

1. *T. undula* 1966.
2. *T. triangulus* 1965.
3. 1964 mit unbestimmbaren Resten.

Nach den Nomenclaturregeln hat also der Name *T. angulata* Rud. als Synonym der *T. undula* Rud. zu weichen. Die von Volz als *T. angulata* beschriebene Taenie kann somit *T. angulata* nicht sein, und müsste als neue Art aufgestellt werden, wenn es sich nicht ergeben sollte, dass es überhaupt nur *T. undula* gewesen ist, die Volz nur, eben der Verwechselung der Scolices wegen, à tout prix als abweichend darstellen wollte.

Volz giebt keine eigene Beschreibung der *T. angulata*, so weit geht auch ihm die Aehnlichkeit mit *T. undula*. Er sagt: „In der Anatomie schliesst sich *D. angulata* sehr eng an *D. undulata* an, sodass ich mich

darauf beschränke, die Unterschiede zwischen dieser und jener hervorzuheben."

Vergleichen wir nun einmal seine eigenen Angaben über die Unterschiede beider Cestoden:

	T. angulata.	*T. undula.*	*Bemerkungen.*
1.	Innere Längsmuskeln weniger zahlreich als bei *T. undula.*	„Die Anzahl der inneren Längsmuskelbündel beträgt ungefähr 50".	siehe Text weiter unten.
2.	Nerven- und Excretionssystem kein wesentlicher (!) Unterschied.		
3.	Der Cirrhusbeutel ist bedeutend kürzer und im Verhältniss breiter als bei *T. undula.*	Cirrhusbeutel ausserordentlich lang und schmal.	also bei *T. angulata* mehr contrahirt gemessen.
4.	Cirrhus ziemlich stark geschlungen, 0,004 mm dick.	Im hinteren Theil etwas geschlungen, vorn gestrekt. Durchmesser 0,0039 mm.	spricht auch dafür, dass der Cirrhusbeutel von *T. angulata* mehr contrahirt war.
5.	Cirrhusbeutel mündet ventral von der Vagina.	„Dorsal vom Cirrhusbeutel zieht die schwach gewundene Vagina".	also ebenso.
6.	Vesicula seminalis fehlt.	„Die Vesicula seminalis wird durch viele Windungen des Var deferens ersetzt".	also ebenso.
7.	Vas deferens nimmt vom Cirrhusbeutel an an Dicke zu bis zu 0,020 mm.	Das Vas deferens hat, wo seine Windungen die Vesicula seminalis ersetzen, 0,018 mm im Durchmesser.	also ebenso.
8.	Die Zahl der Hoden übersteigt 10, ist aber geringer als bei der Vergleichsart.	Die Zahl der Hoden beträgt durchschnittlich 40.	der einzige Unterschied.
9.	Die gestreckte Vagina hat einen Durchmesser von 0,008 mm.	Die Vagina ist, schwach gewunden, 0,0152 mm breit, ihr Lumen 0,0045 mm.	siehe im nachfolgenden Textabschnitt.
10.	Receptaculum seminis von bedeutender Länge und durchschnittlich 0,048 mm breit.	Receptaculum seminis 0,040 mm lang und 0,052 mm breit.	also ebenso.

	T. angulata.	*T. undula.*	*Bemerkungen.*
11.	„Der Canalis seminalis vaginae senkt sich nach seinem Austritt aus dem Receptaculum schräg gegen die Bauchfläche hin, vereinigt sich mit dem Keimleiter u. s. w.“	„Der Canalis seminalis vaginae senkt sich nach seinem Austritt aus letzterem (dem Recept. sem.) nach unten und senkt sich in den Keimleiter ein“.	also ebenso.
12.	„Der Oviduct leitet die befruchteten Eier dorsalwärts, indem er unterwegs einen Bogen bilden kann, bis in die Schalendrüse“.	Dieser (d. h. der Oviduct) zieht nun (d. h. nach Aufnahme der Vagina) dorsalwärts gegen die Schalendrüse zu“.	also ebenso.
13.	„Nicht weit von seiner Einmündung in letztere nimmt er (d. h. der Oviduct) den Sförmig gekrümmten Dottergang auf“.	„Nahe bei der Schalendrüse wird vom Keimleiter der unpaarige Dottergang aufgenommen“.	also ebenso.
14.	„Der kurze Uteringang ergiesst sich in den von allen weiblichen Organen der Rückenfläche am nächsten gelegenen Uterus“.	„Der kurze Uteringang zieht von der Schalendrüse nach dem von allen weiblichen Organen der Rückenfläche zunächst gelegenen Uterus“.	also ebenso.

Die vorstehende Tabelle der Unterschiede, die ich nach den Angaben von Volz zusammengestellt habe, ist also in der Hauptsache eine Tabelle der Uebereinstimmungen! Ueberall fast wiederholt sich auf beiden Vergleichskolumnen dasselbe, mehrfach sogar im Wortlaut identisch, und die einzigen Unterschiede bleiben die 8 und 9: *T. undula* soll zahlreichere Hoden haben und die Vagina ist bei ihr dicker. Was 8, die Zahl der Hoden, anbelangt, so hat Volz aber keine bestimmte Zahl für *T. angulata* angegeben, für *T. undula* „durchschnittlich 40“: diese Angabe ist gegenüber „mehr als 10“ zu unbestimmt, um auf ein scheinbares mehr oder weniger eine Diagnose zu begründen. In 9 ist für *T. angulata* wieder keine Lumenweite der Vagina angegeben. Die Vagina ist aber im Ganzen wenn auch dünner als bei *T. undula*, immerhin noch viel breiter als das Lumen bei *T. undula* (0,048 : 0,0045 mm), und dabei wird bemerkt, dass

die Vagina der *T. undula* gewunden, bei *T. angulata* gestreckt ist: kann nicht der ganze Unterschied nur auf dieser Streckung beruhen? Aber selbst einen solchen Unterschied zuzugeben, — die Weite der Vagina allein genügt doch nicht, die Selbständigkeit einer Art zu begründen. Zudem ist die Vagina bei allen Cestoden an verschiedenen Theilen ihrer Länge verschieden breit, — ist sie in beiden Fällen überhaupt an derselben Stelle gemessen?

Wenden wir uns nun dem Punkte 1 zu, der die innere Längsmuskulatur betrifft: diese soll bei *T. angulata* aus „weniger zahlreichen" Faserbündeln bestehen, als bei *T. undula*, wo sie nach Volz ca. 50 beträgt. Ich konnte nun aber an seinem eigenen Totalpraeparate constatiren, dass der Scolex, den er für *T. angulata* in Anspruch nimmt, an einer Kette sass, die acht innere Längsmuskelbündel besass. Das ist doch ein ganz typisches Verhalten, und ich bin überzeugt und wohl mit Recht, dass, wenn Volz in den Proglottiden seiner Taenie acht Bündel gefunden hätte, wie ich beim Vorderende mit Scolex, er das auch klar ausgesprochen hätte und sich nicht auf die ungewisse Angabe, die Bündel seien „weniger zahlreich" als 50 beschränkt haben würde. Ich komme also zu der Annahme, die, glaube ich, durch das Vorstehende genügend begründet ist, dass bei der *T. angulata* von Volz Scolex und Proglottidenkette nicht zusammengehörten, dass der Scolex einer 10-Haken-Taenie gehörte, die Kette aber von einer *T. undula* war. Das muss ich annehmen, solange Volz nicht einen solchen Scolex mit 10 Haken in Continuität mit einer solchen, mit *T. undula* identischen Proglottidenkette nachweisen kann. Bis dahin kann ich nur sagen, dass er anatomisch Proglottiden von *T. undula* untersucht hat. Gegen meinen Systementwurf würde das Vorhandensein einer solchen Taenie, wie Volz sie beschreibt, an sich gar nicht verstossen, da ich wohl 8—10 Haken und drei Hoden bei einseitigen Genitalporen als Charakteristicum einer Gruppe hinstellte, das aber durchaus nicht ausschliesst, dass auch vielhodige Taenien 10 Haken haben. Würde es Volz möglich sein, zu beweisen, dass der betreffende Scolex zu einer *T. undula* ähnlichen Taenie gehört, dann würde aber jedenfalls dieselbe einen neuen Namen erhalten müssen, da, wie gesagt, *T. angulata* auf jeden Fall als Synonym einzuziehen ist.

6. Hymenolepis (Drepanidotaenia) serpentulus (Schrank).

Tab. XXIX. Fig. 23—24. Tab. XXX. Fig. 25.

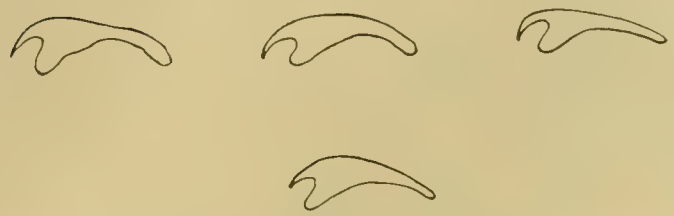
Nachdem ich im vorstehenden Absatz die *T. angulata* Rudolphi's und die von Volz besprochen habe, bleibt mir noch der Cestode zu erledigen, den Krabbe unter diesem Namen beschrieben hat und der von mir in meinen früheren Mittheilungen (8, 9) als *T. angulata* erwähnte. Ich habe seiner Zeit betont, dass meine *T. angulata* vollkommen mit der Angabe von Krabbe übereinstimme und wiederhole das auch jetzt. Da aber der Name *T. angulata* als Synonym eingezogen ist, muss ich nun meine Taenie und damit auch die *T. angulata* von Krabbe anderweit unterbringen, und da erweist es sich, dass Krabbe's Angaben über *T. angulata* und *T. serpentulus*-Schrank (von Dujardin) eigentlich die gleichen sind. Vergleichen wir seine Diagnosen der beiden Species:

T. serpentulus-Schr.	*T. angulata*-Rud.
longitudo 200 mm lat. 1,8 mm.	longitudo 120 mm lat. 2 mm.
uncinulorum 10 coron. simpl.	ancinulorum 10 (9—11) coron. simpl.
longitudo uncinulor. 0,024—26 mm.	longitudo uncinul. 0,020—25 mm.
aperturae gen. secundae.	aperturae gen. secundae.
longitudo penis 0,038 lat. 0,025 mm.	longitudo penis 0,038 lat. 0,038 mm.
hamuli embr. long. 0,020—0,024.	hamuli embr. long. 0,018—0,023 mm.

Wo ist da eigentlich ein Unterschied? Es herrscht auf beiden Seiten der Vergleichstabelle die grösste Einförmigkeit. Der einzige markantere Unterschied wäre die bei *T. angulata* mit 0,038 mm angegebene grössere Breite des Penis, während die Länge desselben die gleiche ist, — ein so secundärer Unterschied, dem jeder, wer bei Cestoden öfter den Penis gemessen hat, wenig Gewicht beilegen wird, kann doch unmöglich als Artunterschied genügen. Zu ähnlichen Resultaten führt dann auch der Vergleich der von Krabbe gegebenen Abbildungen sowohl des Gesammtscolex wie auch der Haken beider Taenien: die Haken sind auch in der Form die gleichen. Auffallen könnte nur die relative Weite der zweiten Eihülle bei *T. angulata* nach Krabbe's Abbildung: dieses Verhältniss wechselt aber je nach Conservirung und Schrumpfung bei demselben Cestoden bekanntlich

so sehr, dass es ganz bedeutungslos wird. Ich füge hier, um die Identität beider Taenien darzulegen, die betreffenden Figuren zum Vergleiche noch Krabbe's Tafeln bei:

Haken von *T. serpentulus* nach Krabbe.



Haken von *T. angulata* nach Krabbe.

Ein Unterschied, der in die Augen fällt, ist hingegen die Verschiedenheit der Wirthsthiere der betreffenden beiden Cestoden. Für *T. serpentulus*-Schrank finden wir bei Krabbe angegeben: *Corvus cornix* und *Corvus frugilegus*, für *T. angulata*-Rud. *Turdus muscicus*, *Turdus torquatus*, *Turdus pilaris*, *Pica caudata* und *Oriolus galbula*. Kann nicht aber gerade diese strenge Scheidung den Verdacht erregen, dass Krabbe, da bei der Gleichheit beider Species alle sonstigen Merkmale zur Unterscheidung versagten, sie wenigstens nach den Wirthsthieren auseinanderzuhalten suchte? Man könnte einer solchen Scheidung nach den Wirthsthieren noch eine gewisse Beweiskraft zubilligen, wenn in beiden Gruppen wenigstens auch die übrige Cestodenfauna ganz verschieden wäre, woraus man auf verschiedene Lebensgewohnheiten und Nährquellen schliessen könnte: dem ist aber nicht so. Wenn wir Krabbe's Zusammenstellungen p. 355 und 356 (24.) vergleichen, so finden wir, dass es dieselben beiden Cestoden, *T. constricta* und *T. undula*, sind, die sowohl hier wie dort, bei den Corviden wie bei den Turdiden, als charakteristische Parasiten auftreten: zugleich steht aber bei den *Corviden* überall *T. serpentulus*, bei den *Turdiden* nur *T. angulata*, bei den ersteren nur die *Pica caudata* ausgenommen, die auch *T. angulata* haben soll. Eine solche Vertheilung muss doch angesichts der sonstigen Identität der Faunen

beider Gruppen verblüffen. Zieht man dabei noch die Identität der Diagnosen beider Cestoden in Betracht, so ist doch zum mindesten mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass hier eine gewaltsame Trennung aus Rücksicht auf frühere Unterscheidung seitens Rudolphi's vorliegt, und dass Krabbe's *T. angulata*-Rud. mit seiner *T. serpentulus*-Schrank (non Dujardin) identisch ist.

Jedenfalls muss ich nunmehr meinen früher als *T. angulata*-Rud. beschriebenen Cestoden mit Krabbe's *T. serpentulus*-Schrank identificiren. Um Missverständnissen vorzubeugen, bemerke ich dabei schon hier, dass ich die von mir in meiner ersten Notiz (8) als *Choan. serpentulus* erwähnte Taenie seither (9) bereits als *Choan. Galbulae* erkannt und mich der Angabe von Volz, *T. serpentulus* sei ein dreihodiger Cestode, angeschlossen habe.

Was die *Drep. serpentulus*-Schrank anbelangt, so kann ich mich, nachdem Volz diesen Cestoden beschrieben und die Daten Morell's und v. Linstow's besprochen hat, auf eine kurze Zusammenstellung einiger meiner Beobachtungen beschränken und, ohne die älteren Autoren zu berücksichtigen, nur auf Volz eingehen.

Meine Exemplare stammen aus *Corvus cornix*, intestina, gesammelt von Mühling in Rossitten. Die *Muskulatur* ist sehr stark entwickelt, und die einzelnen Muskelfasern haben einen Querschnitt, wie er in der Stärke selten ist. Die Längsmuskulatur besteht aus zwei Schichten: die äussere enthält zahlreiche, dünne Bündel, die in geschlossenem Kreise die Proglottis umgeben, während die innere Schicht aus einer geringeren Zahl aber desto dickerer Muskeln besteht, die nur im Mittelfelde und nicht über die Wassergefässe hinaus zu sehen sind. Die einzelnen Längsbündel treten durch schief verlaufende Fasern mit einander in Verbindung. Die transversale Muskulatur ist nicht, wie es nach v. Linstow scheinen könnte, nur schwach, sondern sehr gut entwickelt, und ebenso auch die dorsoventrale Parenchymmuskulatur. Wie Morell und Volz fand auch ich selbst in ganz reifen Proglottiden immer noch beide Wassergefässstämme jederseits, entgegen der Angabe v. Linstow's; an anderer Stelle komme ich aber darauf zurück, dass dieses Verhalten nicht von Bedeutung ist und ganz individuell variiren kann. In der Gegend der Genitalporen ziehen beide Wassergefässe der

poralen Seite ventral vorüber, und auch der Hauptlängsnerv weicht hierher aus.

Die drei Hoden (Fig. 23) messen jeder 0,085 : 0,15 : 0,125 mm. Sie liegen ähnlich wie bei *Drep. megalorchis*, doch liegen die beiden dem Genitalrande opponirten nicht direkt vor einander, sondern der vordere dem antiporalen Rande noch weiter genähert. Die Vasa efferentia vereinigen sich zu einer starken, stets prall gefüllten Vesicula (Fig. 24), die dann aber wieder sich verengt und einen Knäuel bildet, ehe das Vas deferens in den Cirrhusbeutel eintritt. Dieser ist nur schwach muskulös, die Ringmuskulatur ist immerhin noch die stärkere. Er besteht zum grösseren Theil aus einer mit Sperma gefüllten Blase, während der Cirrhus selbst nur klein und schwach ist; eine Bestachelung desselben konnte ich nicht sehen. Man kann daher hier, wie v. Linstow es auch thut, wirklich besser von einer Expulsionsblase als von einem Cirrhusbeutel sprechen.

Während die Besprechung der *Drep. serpentulus* bei Volz genügend ist, vermisse ich in der Litteratur Abbildungen der Genitalorgane, die ich daher diesen kurzen Notizen in Fig. 23—25 folgen lasse.

7. Hymenolepis (Drepanidotaenia) octacantha (Krabbe).

Tab. XXX. Fig. 26—29.

Krabbe stellte seine nova species nach Exemplaren auf, die aus *Anas clypeata* stammten. In dem mir vorliegenden Material von Mühling fand ich einen Cestoden aus *Rhynchaspis clypeata* in einem Exemplare, der als *T. octacantha* bestimmt war; bei der Nachprüfung fand ich aber, dass die Bestimmung nicht zutraf, da die Charaktere mit Krabbe's Angaben nicht übereinstimmten. Dies war andererseits bei einer Anzahl von Cestoden der Fall, die ich in einem Glase mit *Choanot. gongyla* zusammen fand, die Herr Dr. Lühe in Algier gesammelt und mir freundlichst zur Verfügung gestellt hatte. Bei der Uebereinstimmung mit Krabbe's Angaben zweifele ich nicht an der Identität, obgleich mein Material aus *Larus ridibundus* stammt und der geographische Unterschied bedeutend genug ist.

Krabbe giebt für seinen Cestoden eine Länge von 60 mm an; meine Exemplare messen 50—70 mm. Sie tragen am Rostellum einen Kranz von

8 Haken, die in der Form mit Krabbe's Abbildung ganz übereinstimmen und 0,032—0,034 mm gross sind; Krabbe giebt 0,036—0,037 mm an. Der kleine, 0,2 mm lange und 0,15 mm breite Scolex trägt ein Rostellum, dessen ausgestülpter Theil 0,03 mm lang ist. Das Rostellum besteht nach dem für Vogeltaenien allgemeinen Typus aus zwei Säcken, von denen der äussere 0,2 mm lang ist, während der innere 0,14 mm misst. Die Saugnäpfe sind oval und 0,07 : 0,09 mm gross. Ein Collum fehlt vollkommen. Die Genitalporen münden streng einseitig und zwar stets auf der rechten Seite der Proglottidenkette. Die anfangs sehr kurzen Proglottiden nehmen nur allmählich an Länge zu, so dass Glieder mit voll functionirenden Geschlechtsdrüsen regelmässige Trapeze von 0,6 mm Grundlinie und 0,3 mm Höhe bilden. Die Anlage der männlichen Drüsen tritt sehr früh auf, bildet sich dann aber nur langsam fort; die weiblichen entwickeln sich hingegen spät aber schnell.

Die *Muskulatur* ist schwach entwickelt. Die Längsmuskulatur besteht aus nur einer Schicht von recht zahlreichen, aber im Querschnitt nur schwachen und aus wenigen einzelnen Fasern bestehenden Bündeln; einige Bündel liegen manchmal etwas nach innen zu verschoben, doch konnte ich sie nicht als besondere innere Schicht ansprechen, da dies zu gelegentlich auftrat. Transversalmuskeln sind nur an den Proglottidenenden vorhanden und auch hier nicht stark; dorsoventrale Muskelfasern fehlen nie, sind aber schwach. Das *Wassergefässsystem* besteht aus je zwei Längsgefässen an jeder Seite, von denen das dorsale ganz verschwindend dünn bleibt. Während das ventrale einen Durchmesser bis zu 0,03 mm hat, hat das dorsale im Querschnitt ein fast punktförmiges Lumen von wenig über 1 μ. Eine Quercommissur am Proglottidenende konnte ich dort nicht finden; die Genitaldrüsen zweier aneinander grenzender Proglottiden drängen auch hier überaus dicht aneinander. Vom *Nervensystem* waren bei der Kleinheit der Objecte nur die Hauptlängsstämme zu sehen.

Sehr characteristisch gekennzeichnet ist die Species durch die Entwickelung des *männlichen Genitalapparates*. Nicht nur, dass die Hoden denen der *Drep. megalorchis* an Grösse kaum nachstehen: die Ausbildung des Cirrhusbeutels ist eine ganz enorme, denn wenn er auch bei einigen Species, insbesondere bei anderen Gruppen, quer durch fast die ganze Pro-

glottis zieht, so muss er hier einen Knick bilden, um überhaupt Platz zu finden. Wie Fig. 26 und 27 zeigen, liegen die mächtigen drei Hoden dicht bei einander an der dorsalen Fläche und nehmen doch etwa drei Viertel des Mittelfeldes ein. Die Lagerung ist genau wie bei *Drep. megalorchis*: der eine liegt am poralen Rande hinten, die beiden anderen stehen am antiporalen Rande genau einer vor dem andern, wie es bei dreihodigen Cestoden mit sehr grossen Hoden immer der Fall ist. Im Ganzen wird man sagen können, dass die drei Hoden der *Drepanidotaenien* und *Hymenolepis*, sobald sie dazu Platz haben, in einer Linie quer durch die Proglottis liegen; sind sie grösser, so tritt der Fall der *Drep. serpentulus* ein, wo sie einen stumpfen, dem poralen Rande zugewendeten Winkel bilden, und nur bei extremer Grösse liegen die drei Hoden im Rechteck, wie bei *Drep. megalorchis* und *Drep. octacantha*. Diese Lagerungsverhältnisse lassen sich gut als Speciesmerkmal verwerthen. Die Hoden sind annähernd kuglig mit einem Durchmesser von 0,1—0,14 mm. Die Vasa efferentia sind nur kurz und treten alsbald (Fig. 29) in dem von den drei Hoden gebildeten Winkel an einem Punkte zusammen; von hier setzt sich ein im Vergleich mit den Vasa efferentia wenig erweitertes Vas deferens nach dem antiporalen Ende des Vorderrandes der Proglottis fort, um hier in das hintere Ende des gewaltigen Cirrhusbeutels (Fig. 26) einzumünden. Dieser zieht von hier ab erst längs des Vorderrandes der Proglottis etwa bis zur Mitte desselben; dann wendet er sich in die Tiefe des Gliedes hinein, nach hinten und zum poralen Rande hin ziehend, und gelangt bis dicht vor den am Poralrande liegenden Hoden. Hier biegt er unter ganz spitzem Winkel wieder um und verläuft nach vorn schief auf den Genitalporus zu. Diese so entstehende, nach dem Hinterende der Proglottis gewendete Schleife des Cirrhusbeutels ist auch am Totalpräparat schon deutlich zu erkennen (in Glycerin oder Creosot) und giebt daher ein vorzügliches Bestimmungsmerkmal für die *Drep. octacantha* ab. Doch nicht nur durch Grösse und Form ist er ausgezeichnet, auch seine Structur weist Eigenthümlichkeiten auf. Nach aussen zu ist er von einer Wandung begrenzt, die ich für eine structurlose, homogene Membran halte. Die betreffenden Zellen, welche die Membran ausgeschieden haben können, finden sich denn auch im Innern des Cirrhusbeutels und zwar als eine Schicht grosser, kubischer oder sub-

kubischer Zellen, die dicht aneinander gereiht und der Membran aufsitzend den ganzen Cirrhusbeutel wie ein Endothel auskleiden. Der ganze Innenraum ist von Parenchym und darin eingebetteten kräftig entwickelten Längsmuskelfasern ausgefüllt, zwischen denen das Vas deferens dahinzieht. Ich möchte extra bemerken, dass die genannten kubischen Zellen in keinem Falle Myoblasten dieser Längsmuskeln sein können: erstens sind sie dafür viel zu zahlreich und zu regelmässig als Epithel angeordnet, zweitens sind zwischen den Muskelfasern andere Zellen zerstreut, die dem Myoblastentypus näher stehen und eher Muskelzellen sind. Das Vas deferens zieht in Windungen, ohne aber Schlingen zu bilden, durch den Cirrhusbeutel und zeigt im antiporalen Ende desselben gleich zu Anfang nach dem Eintritt eine längliche, mit Sperma gefüllte Anschwellung, eine innere Vesicula seminalis. Eine äussere eigentliche Vesicula fehlt. Während das Vas deferens hinten im Cirrhusbeutel bei der Erweiterung und im übrigen Verlaufe dünnwandig ist, verdickt sich die Wandung ganz bedeutend im aufsteigenden Theil bei der Annäherung an den Genitalsinus, so dass sie hier sogar die Dicke der Cirrhusbeutelwandung übertrifft.

Nachdem der Cirrhusbeutel die erwähnte hintere Schleife gebildet hat, zieht er parallel dem Wassergefässe der poralen Seite und nach innen zu von demselben nach dem Vorderende der Proglottis, um in den Genitalsinus zu münden; bevor er ihn aber erreicht, tritt noch eine weitere Complication im Bau hinzu. Vor dem Eintritt in die hintere erweiterte Höhle der Sinus (siehe weiter unten) tritt der Cirrhusbeutel durch ein muskulöses Organ, das saugnapfförmig ist und den Cirrhusbeutel ringartig umfasst. Ich konnte in dem Organ deutlich Radiärfasern sehen, Ringmuskeln dagegen nicht mit Sicherheit constatiren, — der Erhaltungszustand ist eben auch nicht ideal. Die innere Wandung des muskulösen Organs ist um die Cirrhusöffnung herum von der den Genitalsinus auskleidenden Cuticula in continuirlichem Uebergange überzogen, nur ist sie hier glatt, während die Cuticula der Sinus mit einem feinen Borstenbesatz versehen zu sein scheint. Welche Function diesem muskulösen Organe zukommen mag, übernehme ich nicht zu entscheiden. Bei Contraction der Radiärmuskeln muss es die Oeffnung des Cirrhusbeutels kräftig erweitern; ob es auch als Sphinkter und zur Expulsion des Cirrhus dienen kann, vermag ich nicht anzugeben,

da ich die Ringfasern nicht bestimmt sah. Der Cirrhus selbst ist nur kurz und ragt, herausgestülpt, nur wenig mit stumpfer Spitze aus dem Genitalsinus heraus.

Der Genitalsinus öffnet sich recht weit nach vorne zu am Seitenrande, etwa an der Grenze des ersten und zweiten Drittels des rechten Randes, und ist sehr tief. Der Eingang von aussen her ist eng und der Hohlraum geht, sich keulenförmig nach innen zu erweiternd, senkrecht zum Rande in das Glied hinein (Fig. 28). Dann erweitert er sich aber zu einem in der Längsachse des Gliedes orientirten Atrium, das die beiden Genitalgänge aufnimmt: mehr nach vorne zu mündet der von hinten her aufsteigende Cirrhusbeutel, dicht hinter ihm die Vagina. Wir sehen also, dass der Cirrhusbeutel hier einen von allen andern Vogelcestoden und insbesondere den andern *Drepanidotaenien* ganz abweichenden Typus darstellt; dennoch stelle ich die *Drep. octacantha* ohne Zögern in dieser Subgenus des Genus *Hymenolepis*, da ich, worauf ich später zurückkomme, dem Cirrhusbeutel, im Gegensatz zu Volz, nur die Bedeutung als Speciesmerkmal zuerkennen kann und für mich der sonst mit den *Drepanidotaenien* gleichtypige Bau ausschlaggebend ist.

Die Vagina mündet, wie gesagt, dicht hinter dem Cirrhusbeutel in das Genitalatrium und zwar mit einer kleinen keulenförmigen Erweiterung, von der aus sie anfangs in geradem Verlaufe nach innen zieht. Dann kreuzt sie den aufsteigenden Theil des Cirrhusbeutels und verläuft parallel dem zum antiporalen Rande ziehenden Theile desselben und poralwärts von demselben, doch nicht mehr in gerader Linie wie vordem, oder wenig gewunden, wie es meist für die Vagina der Fall ist: der enge Kanal verläuft vielmehr in einer langen, engen und ganz regelmässig aufgedrehten Spirale, so dass man anfangs Zweifel hegen kann, ihn wegen dieses ganz abnormen Verhaltens als Vagina anzusprechen. Die Vagina mündet dann in ein grosses Receptaculum seminis, das in geschlechtsreifen Gliedern immer prall mit Sperma gefüllt ist und dicht an der Vordergrenze der Proglottis ungefähr in der Mittellinie gelagert ist (siehe Fig. 27). Ich bemerkte bereits, dass die weiblichen Genitaldrüsen relativ spät in der Proglottidenkette zur Entwickelung kommen; Vagina und Receptaculum seminis hingegen legen sich bereits sehr früh an, und das letztere tritt dann als ein enger, in der

Längsachse der Proglottis gestreckter Hohlraum mit unregelmässig gezackten Contouren auf, der durch einen anfangs noch soliden Strang, den centralen Theil der Vagina, mit den Anlagen der weiblichen Genitaldrüsen in Verbindung tritt. Diese liegen in dem von den drei Hoden gebildeten Winkel. Leider kann ich, da mir keine ganz reifen Proglottiden zur Verfügung standen und das Material auch sonst zu wünschen übrig liess, über die Drüsen nur einige Angaben machen. Das Ovarium ist langgestreckt und quer gelagert, zeigt aber keinen zweilappigen Bau, sondern eher in der Mitte eine Verbreiterung. Die Eier sind anfangs so klein, dass eine Unterscheidung vom Dotterstocke schwer fällt, der, ein kleines ovales Organ von 0,03 mm Durchmesser, dicht hinter dem Ovarium liegt. Die Vagina zieht von dem Receptaculum gerade auf die mittlere Erweiterung des Ovariums zu. Die kleine Schalendrüse liegt zwischen Ovarium und Dotterstock und dorsalwärts von demselben, wie es auch sonst immer der Fall ist. Uterus war noch nirgends in den relativ jungen Proglottiden nachzuweisen.

8. Hymenolepis (Drepanidotaenia) multistriata (Rud.).

Tab. XXX. Fig. 30.

Herr Professor Stossich hatte die Liebenswürdigkeit, mir einiges Material von diesem Cestoden zur Untersuchung zu überlassen. Er stammte aus *Podiceps minor*. Das längste der mir vorliegenden Exemplare misst 120 mm bei etwas über 1 mm grösster Breite. Leider ist der Erhaltungszustand nicht derart, um detaillirte Untersuchungen zu gestatten, und so muss ich mich auf einige wenige Angaben beschränken.

Der Scolex ist relativ kurz, 0,18 mm lang bei 0,28 mm Breite in Saugnapfhöhe. Das Rostellum hingegen ist sehr kräftig und misst 0,1 mm in der Breite. Es trägt einen einfachen Hakenkranz von 10 Haken von je 0,015 mm Länge, deren Form mit der von Krabbe gegebenen Abbildung übereinstimmt. Die Saugnäpfe sind rund und haben einen Durchmesser von 0,07 mm. Nach einem mässig langen Collum (0,12 mm) sind die ersten Proglottiden sehr kurz; sie nehmen auch im weiteren Verlaufe der Kette nur wenig an Länge zu, so dass der Name „multistriata“ sehr

charakteristisch erscheint. Glieder mit voll entwickeltem männlichen Genitalapparat waren erst 0,075 mm in der Länge bei 0,6 mm Breite, so dass die Art zu den kurzgliedrigsten unter den kurzgegliederten *Drepanidotaenin* gehört.

Sehr charakteristisch für die *Drep. multistriata* ist die Entwickelung der Muskulatur. Nach aussen zu liegt von der Längsmuskulatur ein Ring von dünnen Bündeln, denen nach innen zu 8 Längsmuskelbündel folgen, je vier ventral und dorsal vom Mittelfelde; diese acht Bündel absolut von bedeutendem Durchmesser, haben relativ zum Proglottiden-Durchmesser eine ganz einzige Dicke. Die Bündel messen im Querschnitte 0,028 mm bis 0,037 mm. Die Transversalmuskulatur ist ganz gut entwickelt, an den Proglottidengrenzen sogar recht kräftig. Hier habe ich sie überhaupt bisher bei allen Vogeltaenien gefunden und die häufigen Angaben anderer Autoren, eine Transversalmuskulatur fehle ganz, sind meiner Ansicht nach wohl auch nur mit dieser Einschränkung zu Gunsten der Proglottidengrenzen anzunehmen.

Die drei Hoden sind nach dem Typus der *Drep. liguloides* angeordnet (Fig. 30), wenn auch mehr dem offenen Winkel genähert. Ihre Ausführungsgänge münden durch das Vas deferens in eine stark entwickelte Vesicula seminalis, die dicht an den kräftigen Cirrhusbeutel herantritt. Dieser ist, dem Längendurchmesser des Gliedes entsprechend, sehr schlank, dabei aber lang, so dass er fast die halbe Breite des Gliedes durchzieht. Er ist 0,275 mm lang bei einer grössten Breite von 0,045 mm. Im Flächenbilde erscheint er bald gerade gestreckt, bald (und das ist häufiger der Fall) biegt das Hinterende nach hinten, das verdickte Vorderende mehr nach dem Vorderrande der Proglottis ab. Die Vesicula seminalis tritt dicht an ihn heran, so dass nur ein kurzer Verbindungsgang vorhanden ist. Die Muskulatur des Cirrhusbeutels konnte ich nicht genau feststellen, doch sah ich eine gut entwickelte Längsmuskulatur und einen ebensolchen Retractor. Die Ringmuskulatur scheint bis auf den Theil, wo sich der Canalis ejaculatorius zu einer spindelförmigen accessorischen Vesicula im Innern des Cirrhusbeutels erweitert, wenig entwickelt zu sein. Der Cirrhusbeutel mündet in der Mitte des Seitenrandes. Der Cirrhus, schmal und am freien Ende etwas kolbenförmig verdickt, ist stark bestachelt und sehr weit vor-

stülpbar; ich mass 0,15 mm Länge bei 0,015 mm Breite, während Krabbe die betreffenden Maasse zu 0,12 mm und 0,015 mm angiebt. Die Vagina mündet wenig hinter dem Cirrhus. Sie macht in der Höhe des Cirrhusbeutels einen sehr characteristischen Knick nach dem Hinterende der Proglottis zu, um dann, ventral an dem Cirrhusbeutel vorbeiziehend, in ein weites Receptaculum seminis einzumünden. Das Ovarium ist nicht gross und zweiflügelig; der ovale Dotterstock liegt ventral von der Communicationsbrücke der beiden Ovarialflügel.

In der ganzen Proglottidenkette sind zahlreiche kleine Kalkkörper zerstreut, insbesondere nächst der Subcuticula. Die Wassergefässe sind an Weite wenig unterschieden, oft kommt der dorsale dem ventralen sogar an Lumenweite gleich. An den Genitalporen biegen beide Wassergefässe, ebenso wie der Hauptlängsnerv, nach der ventralen Fläche zu vor dem Cirrhusbeutel aus.

9. Hymenolepis (Drepanidotaenia) Creplini-(Krabbe).

Tab. XXX. Fig. 31—33.

Wie die vorhergehende, so erhielt ich auch die *Drep. Creplini-*(Krabbe) aus *Cygnus musicus* durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Stossich in Triest. Mein grösstes Exemplar war augenscheinlich etwas mehr gestreckt, als das von Krabbe gemessene, da es bei circa 3 mm grösster Breite 150 mm lang war; Krabbe giebt 4 mm : 120 mm an. Im Uebrigen stimmte es ganz mit Krabbe's Angaben überein. Am Scolex findet sich ein Kranz von 10 Haken, die 0,024 mm lang sind (Krabbe giebt 0,021—0,022 mm an, was ja innerhalb der Fehlergrenze und der Variabilität liegt). Die Form ist die von Krabbe abgebildete mit starkem vorderem und kurzem hinterem Wurzelfortsatz, also gabelförmig, wie ich auch fernerhin die von Railliet für sein Genus *Dicranotaenia* in Anspruch genommene Hakenform bezeichnen werde. Der Scolex (Fig. 31) ist recht gross, 0,26 mm lang bei 0,22 mm Breite in der Höhe der Saugnäpfe. Das starke Rostellum besteht aus den zwei ineinander geschachtelten Säcken, deren Muskulatur nach dem allgemeinen Typus angeordnet ist, den ich für *Schistotaenia Macrorhyncha* (7) ausführlich beschrieben habe. Der äussere

Sack ist 0,43 mm lang, der hintere, hinten in einen spitzen Fortsatz auslaufende, 0,17 mm. Der vordere Bulbus, auf dem die Haken sitzen, hat 0,11 mm im Durchmesser. Die Saugnäpfe sind oval und messen 0,12 : 0,09 mm. Das Collum ist kurz und dick; bei einem sonst gut gestreckten Exemplar misst es bei nur 0,5 mm Länge 0,13 mm in der Breite und geht dann ohne merkliche Verbreiterung in die überaus kurzen ersten Proglottiden über. Diese Kürze der ersten Glieder wie die Breite des Collum sprechen dafür, dass das Vorderende doch wohl stark contrahirt ist, und es würde mich nicht wundern, wenn andere die *Drep. Creplini* mit langem, dünnem Collum finden würden; collum breve und collum longum und sogar filiforme halte ich nach meinen sonstigen Erfahrungen für keine Merkmale, auf die man Gewicht legen kann, — maassgebend sind höchstens das Vorhandensein eines Collum überhaupt oder das Fehlen desselben, und auch da nicht nach alten Angaben, die oft die jüngsten Proglottiden von Collum Collum gicht genügend unterscheiden. Die Proglottiden bleiben auch fernerhin bis etwa zur Mitte der Kette sehr kurz, was der erst spät auftretenden Entwickelung der Genitalorgane, die auch dann nur langsam fortschreitet, entspricht. Späterhin strecken sich die Glieder etwas mehr, bleiben aber immer bedeutend breiter als lang. Leider war auch hier, wie bei den Vogeltaenien überhaupt oft, der Erhaltungszustand nicht genügend, dass ich nur die Grundzüge der Anatomie festlegen konnte. Zur anatomischen Diagnosticirung der Species wird das Gefundene aber genügen, weshalb ich die Art mit aufnehme.

Die *Muskulatur* ist kräftig entwickelt. Die Längsmuskulatur besteht aus zwei Schichten. Aussen liegt ein geschlossener Ring von Längsbündeln, die nicht so zahlreich sind, wie z. B. bei *Drep. microsoma*, dafür aber im einzelnen recht stark sind, und zwar aus weniger zahlreichen Fasern zusammengesetzt erscheinen, dabei aber eine besondere Dicke der einzelnen Fasern aufzuweisen haben. Nach innen zu folgt eine zweite Muskelschicht, die nur aus den typischen acht dicken Bündeln besteht, von denen vier dorsal, vier ventral verlaufen. Auch für diese trifft es zu, dass bei *Drep. Creplini* im Allgemeinen die Dicke der Muskelfasern auffällt. Sehr schwach ist hingegen die Transversalmuskulatur, besser die dorso-ventrale. Von den Nerven konnte ich nur die Hauptlängsstämme sehen, die 0,3 mm dick sind.

Die Weite der beiden *Wassergefässstämme* jeder Seite ist wenig different; ich messe 0,025 mm : 0,015 mm. An den Proglottidengrenzen tritt eine starke Verengerung des ventralen Gefässes auf. Hier sind die beiderseitigen ventralen Stämme durch eine Quercommissur verbunden, die nicht genau in der Querachse der Proglottis verläuft, sondern ventralwärts verschoben ist. An den Genitalporen biegen sowohl beide Wassergefässe als auch der Hauptlängsnerv ventral vor Cirrhusbeutel und Vagina aus.

Die *männlichen Keimdrüsen* sind durch drei Hoden repräsentirt, die beträchtliche Grösse haben: sie messen 0,13 : 0,24 : 0,12 mm (andere 0,15 : 0,20 : 0,12 mm), so dass sie fast die ganze dorso-ventrale Höhe der Proglottis ausfüllen. Die Seitenfelder sind eng und die Längsmuskulatur, die dicht an den Hoden vorüberstreift, buchtet sich zwischen denselben bogenförmig ein. Die drei Hoden liegen in einer geraden Linie (Fig. 32 und 33), also wie bei *Drep. lanceolata*, und zwar die beiden antiporalen dicht bei einander, während der am poralen Rande ganz nahe an den Hinterrand des Cirrhusbeutels verlagert ist. Die Vesicula seminalis ist klein und liegt dicht hinter dem poralen Hoden nach der dorsalen Fläche zu. Aus ihr tritt ein dünnes Vas deferens, das alsbald in den langen Cirrhusbeutel mündet, in dessen hinteren Abschnitte es sich zu einer accessorischen Vesicula seminalis erweitert. Der Cirrhusbeutel, der nach innen zu dorsalwärts abbiegt und, wie gesagt, bis dicht an den poralen Hoden reicht, ist 0,28 mm lang, im hinteren, die accessorische Vesicula enthaltenden Theile 0,06 mm breit, nach vorne zu nur 0,04 mm. Die Längsmuskulatur des Cirrhusbeutels ist in dessen verschiedenen Theilen von wechselnder Dicke. Vorn ist sie nur schwach, nimmt aber bedeutend um die accessorische Vesicula zu, die nicht ganz hinten im Cirrhusbeutel liegt, sondern mehr nach der Mitte zu, so dass das Var deferens nach dem Eintritt in den Beutel noch eine Strecke als enger Kanal verläuft. Nach innen zu vor den Längsmuskeln liegt eine dünne Ringmuskelschicht. Die Mündung des Cirrhusbeutels liegt wenig vor der Mitte des linken Seitenrandes der Proglottis. Der Cirrhus ist nur kurz, wie denn auch der Genitalsinus blos eine Tiefe von 0,03 mm hat.

Von den *weiblichen Genitalorganen* prävalirt das Ovarium, das als mächtige, ventral gelegene Platte einerseits noch den linken, poralen Hoden

bedeckt, andererseits rechts bis zum äusseren Hoden reicht, also gegen zwei Drittel des Mittelfeldes in der Breite deckt. In der Mitte des Gliedes ist die Platte etwas eingeschnürt, so dass am Hinterrande der Proglottis und in deren Mittellinie der Dotterstock, ein ovales Organ von 0,24 : 0,16 mm mit mittlerer Einschnürung dicht am Hinterende Platz hat. Die Ovarialeier sind auffallend klein. Im Querschnitt zeigt es sich, dass das Ovarium eine nur sehr flache Platte ist, die den Hoden dicht anliegt. Die Schalendrüse liegt vor dem Dotterstocke nach der dorsalen Fläche zu. Die Vagina, die dicht hinter dem Cirrhusbeutel und ein wenig ventral von ihm beginnt, erweitert sich bald zu einem weiten, langen Receptaculum seminis, das in annähernd sich gleich bleibender Breite ventral um den linken poralen Hoden verläuft, dann dorsalwärts umbiegt und sich dorsal vom Dotterstock in der Mittellinie der Proglottis noch etwas verbreitert; von hier geht dann das proximale, engere Endstück der Vagina zu dem Oviducte ab. Die Verbindung der Genitalgänge unter einander und mit der Vagina konnte ich nicht mehr verfolgen.

10. Hymenolepis (Drepanidotaenia) capitellata (Rud.).

Tab. XXX. Fig. 34—36. Tab. XXXI. Fig. 37.

Von diesen Cestoden stellte mir Herr Professor Stossich zwei Exemplare gütigst zur Verfügung, die er selbst aus *Colymbus arcticus* gesammelt hatte. Wie immer bei fremdem Material suchte ich auch hier die Bestimmung zu controlliren, musste aber davon Abstand nehmen, da ich an beiden Scolices keine Haken mehr vorfand. Dennoch beschreibe ich den Cestoden als *Drep. capitellata*, da ich mich einerseits bei andern Cestoden von der sorgfältigen Bestimmung seitens Professors Stossich überzeugen konnte, andererseits die übrigen Maasse und äusseren Merkmale mit den Angaben Rudolphi's gut übereinstimmten. In Mühling's Material findet sich auch ein *T. capitellata* signirtes Glas (Nr. 115), ebenfalls aus *Colymbus arcticus*; die Bestimmung trifft aber nicht zu, — es handelt sich hier vielmehr um einen weit kleineren und schmäleren Cestoden, der auch in der Form der letzten Proglottiden von Rudolphi's Angaben sehr abweicht.

Als Gesammtlänge giebt Rudolphi zwei bis vier Zoll an, Krabbe

100 mm. Mir lagen zwei Exemplare vor, von denen das eine stark contrahirt war und diesen Maassen nahe kam, während das andere, gut gestreckte, 190 mm lang war. Da es aber schon vor der Mitte der Kettenlänge, etwa bei 60 mm, vollkommen reif war, so muss der Ueberschuss von 90 mm auf reife Proglottiden fallen, was dem Unterschiede gegenüber den früheren kleineren Maassen die Bedeutung nimmt. Das Collum ist, wie Rudolphi es angiebt, nur kurz, doch sah ich es kräftig contrahirt. Gegen den Scolex ist es nur sehr undeutlich abgesetzt wie bei der Mehrzahl der Vogeltaenien. Der Scolex (Fig. 36) hat eine grösste Breite von 0,37 mm. Die Saugnäpfe messen 0,2 : 0,14 mm; die Rostellarsäcke sind ca. 0,3 mm lang, der innere wenig kürzer als der äussere. Der innere Sack ist überaus stark muskulös, und schon das ungefärbte Totalpräparat zeigt deutlich die daubenförmigen, aus breiten Rändern bestehende Ringmuskulatur und die ebenfalls sehr kräftigen Längsmuskeln desselben. Die Muskulatur erstreckt sich noch in relativ gleicher Stärke in das immens lange Collum des vorgestülpten Rostellums. Das letztere ist 0,4 mm lang (länger also als dann die Rostellarsäcke erscheinen) bei einem Durchmesser von nur 0,05 mm. In seiner ganzen Länge zeigt das Rostellarcollum die Ring- und Längsmuskeln am ungefärbten Scolex. Vorne verdickt sich das Rostellum zu einem Kolben von 0,1 mm Durchmesser, auf dem ich die Haken, wie gesagt, leider vermisste. Die Rostellarform stimmt sehr gut mit Rudolphi's Beschreibung überein: „caput globosum, rostellum filiforme, nodulo terminatum."

Die *Muskulatur* der Proglottiden ist stark entwickelt, durch die enorme Grösse der Genitalorgane aber so zusammengedrängt und unregelmässig angeordnet, dass man nach den meisten Querschnitten kaum von einer doppelten Schicht von Längsmuskeln mehr sprechen kann. Im Prinzip besteht die Längsmuskulatur aus zwei Schichten, von denen die innere stärker entwickelt ist; während sie aber überall zu finden ist, kann man die äusseren Bündel nicht gleichmässig um den Querschnitt herum verfolgen, zum Theil wohl, weil sie aus oben genanntem Grunde stellenweise mit den inneren vermischt werden. Die einzelnen Muskelbündel sind meist von einander nicht scharf abgegrenzt; stellenweise macht der Muskelring auf Querschnitten den Eindruck einer continuirlichen Schicht von einzelnen

Faserquerschnitten, die bei *Drep. capitellata* einen zum Theil riesigen Durchmesser haben und auch manchmal den gezackten Umriss haben, den ich für *Drep. liguloides* bereits erwähnte. Transversalmuskeln treten wie die dorsoventralen ganz zurück; die ersteren bilden nur an den Proglottidengrenzen Ringe. Im Aussenfelde treten Kalkkörperchen sehr zahlreich auf, insbesondere in der Nähe des poralen und des antiporalen Randes und an den Proglottidengrenzen; hingegen sind die ventrale und die dorsale Fläche ärmer an ihnen.

Das *Wassergefässsystem* zeigt beiderseits je zwei Längsgefässe, doch fehlen Quercommissuren. Die Längsgefässe biegen an den Genitalporen ventralwärts am Cirrhusbeutel und der Vagina vorbei. Während sonst die einseitigen Gefässe in dorsoventraler Richtung neben einander liegen oder aber das engere, ursprünglich dorsale, nach innen zu neben dem weiteren in der Querachse der Proglottis liegt, tritt hier das enge (dorsale) Gefäss nach aussen vom weiteren und verläuft neben ihm. Auch histologisch scheinen hier die Wassergefässe vom allgemeinen Typus abzuweichen. Der dorsale Stamm ist sonst sets dickwandiger und von stark verdichtetem Parenchym umgeben, das ihm mit einer dunkel tingirbaren Zone umgiebt; hier ist die Wandung des engeren Stammes nicht dicker, als die des andern. An die Stelle des verdichteten Parenchyms mit zahlreichen Kernen treten zudem bei *Drep. capitellata* einige wenige, grosse Parenchymzellen, die den dorsalen Stamm als heller Hof, ohne aber einen geschlossenen Kreis zu bilden, umgeben; der helle Hof umgreift den Stamm immer auf der vom ventralen Gefässe abgewandten Seite. Manchmal sind die hellen Höfe aber nicht nachzuweisen, und dann sind die beiden Längsstämme structurell gar nicht unterschieden.

Typisch für die *Drep. capitellata* ist die überaus mächtige Entwickelung der Genitalorgane, die im Mittelfelde das Parenchym bis auf Reste fast ganz verdrängen; es sind dabei nicht etwa die Hoden, wie bei *Drep. megalorchis* z. B., sondern gerade die weiblichen Organe, die in Betracht kommen, sowie das riesige Receptaculum seminis, das sich durch einen originellen Schluckapparat auszeichnet.

Der *männliche Genitalapparat* besteht aus den typischen drei Hoden, die recht gross, 0,12 mm, und nach dem Typus der *Drep, megalorchis* ge-

lagert sind. Die Hoden des antiporalen Randes grenzen aber nicht direkt an einander, nur durch weniges Parenchym, wie dort, geschieden, sondern sind durch einen dazwischen drängenden Theil des Ovariums von einander getrennt. Die Vasa efferentia konnte ich des schlechten Erhaltungszustandes halber leider nicht sehen; eine eigentliche Vesicula seminalis fehlt. Der Cirrhusbeutel ist kräftig entwickelt, doch weniger in die Länge als in die Breite, weil die weiblichen Genitalien das Mittelfeld zu sehr occupiren, sodass er etwa bohnenförmig ist. Von einem breiten Myoblastenrande umgeben, baut sich eine Wandung hauptsächlich aus einer mächtigen Längsmuskelschicht auf, der innen eine nur sehr schwache Ringmuskellage folgt. Das Innere des Beutels ist mit Parenchym gefüllt, in dem das Vas deferens am Hinterende des Cirrhusbeutels zu einer Vesicula anschwillt. Diese Vesicula hat noch, wie früher das Vas deferens, eine dünne Wandung; bei dem weiteren Verlaufe hat das Vas deferens aber eine sehr starke, nur mit einer Ringmuskulatur aus einzelnen dicken und breiten bandartigen Fasern. Das Vas deferens verläuft in dieser Form bis nahe an den Vorderrand des Beutels, biegt dann, wieder enger werdend, nochmals nach hinten um, erreicht wieder das Hinterende des Beutels und zieht dann erst nach, nachdem es hinten umgebogen, dem Ausgange des Cirrhusbeutels zu, sodass das Vas deferens im Ganzen hier ein flaches *S* bildet. Der Cirrhus ist recht lang und liegt, eingestülpt, etwas gewunden, wie Fig. 35 und 37 zeigt. Er mündet in den Genitalsinus, der sich marginal nahe am Vorderende der Proglottis befindet. Der Sinus ist nicht tief, erweitert sich aber hinter dem engeren Eingangskanal in der dorsoventralen Achse der Proglottis zu einem recht weiten Atrium, um neben dem Cirrhusbeutel auch noch dem complicirten Eingangsapparat der Vagina Platz zu geben. Der Cirrhus mündet dorsal von der Vagina und ist mit langen feinen Borsten besetzt, die sich auf die Cuticula des Genitalatriums fortsetzen.

Von den *weiblichen Genitalorganen* sind insbesondere die Grösse des Ovariums und der Bau des spermazuführenden Apparates characteristisch. Das Ovarium liegt als weiter Sack an der ventralen Fläche; zahlreiche Scheidewände ragen hinein. Seitlich sendet es Ausläufer zwischen die Hoden. Auch auf dem Querschnitt reicht es stellenweise von der dorsalen bis zur ventralen Längsmuskulatur; an der ventralen Fläche zeigt es nur eine kleine

Einbuchtung, in welcher der relativ kleine Dotterstock liegt. Fig. 34 und 35 zeigen die dorsal vom Dotterstock als weiter Kanal an den Oviduct herantretende Vagina. Die Schalendrüse konnte ich nicht mehr auffinden, wie sie denn an schlecht erhaltenem Material überhaupt zuerst verschwindet.

Die Vagina, die ventral vom Cirrhusbeutel und ein wenig hinter demselben mündet, beginnt hier als kurzer Kanal, der alsbald von einem eigenartigen Verschlussapparat umgeben wird. Sie passirt hier ein birnförmiges Organ, das in seinem Bau täuschend einem Cirrhusbeutel ähnelt: aussen liegen der umhüllenden Membran typische Myoblasten an, auf die Membran folgt nach innen zu eine mächtige Radiärmuskelschicht und auf diese eine bedeutend schwächere Lage von Längsmuskeln. Das Innere ist von einer Cuticula, der Bekleidung der Vagina, ausgekleidet; die Cuticula setzt sich durch das Anfangsstück der Vagina bis hierher aus dem Atrium her fort. Im Innern des eingeschlossenen Endes der Vagina bildet die Cuticula Falten, die nach aussen zu geneigt sind. Aus diesem Organe tritt dann die Vagina nach wiederum nur kurzem, freiem Verlaufe in das grosse Receptaculum seminis, das als ein eiförmiger Hohlraum an der ventralen Fläche liegt, direkt ventral von dem linken, poralen Hoden, von dem es bis dicht an die ventrale Längsmuskulatur reicht. Am antiporalen Ende biegt vom Receptaculum dann dorsalwärts ein engerer, gestreckter Hohlraum ab, den man wegen seiner Weite eher als Divertikel, denn als Kanal bezeichnen könnte, und verläuft innen um den poralen Hoden herum, um endlich in einen engen Gang, den centralen Abschnitt der Vagina, überzugehen. Dieser Gang hat ein nur enges und unregelmässig begrenztes Lumen, aber dicke Wandungen. Aussen lagert ihm eine Schicht grosser Zellen auf, innen ist er von einer dicken Cuticula ausgekleidet, die in unregelmässigen Leisten in das Lumen vorspringt. Ob Muskeln in der Wandung vorhanden sind, was ich annehme, kann ich nicht sagen, da auf meinen Praeparaten die ganze Wandung gleichmässig tingirt ist. Die Vagina verläuft von dem Receptaculum her in einem ventralwärts gekrümmten Bogen dem dorsalen Rande zu und biegt dicht an der dorsalen Längsmuskulatur um, von dieser nur durch den Retractor des Cirrhusbeutels getrennt, um sich dem Oviducte zu nähern.

Der Uterus legt sich als transversaler enger Kanal an, dessen Wan-

dung eine einfache Schicht kleiner, flacher und an einander grenzender Zellen aufliegt. In der Mitte der Proglottis, wo in ihn der Uteringang einmündet und die ersten Uterineier in ihn eintreten, bildet sich zuerst eine ventralwärts gerichtete Erweiterung. Der Uteruskanal zieht auf dieser Entwicklungsstufe dorsal vom Dotterstock am Ovarium quer vorbei und biegt dann beiderseits dorsal ab, um auf beiden Seiten zwischen den Hoden und den Wassergefässstämmen in die Seitenfelder zu treten. Hier wendet sich der Uteruskanal in seinen letzten Enden wieder der dorsalen Fläche zu.

11. Hymenolepis (Drepanidotaenia) sp.

Taf. XXXI. Fig. 38 und 39.

Als *T. sinuosa*-Zeder fand ich in der Mühling'schen Sammlung zwei Gläser mit Cestoden sub 138 vor, von denen das eine eine Anzahl von Taenien aus *Fulica marila*, das andere ein kleines, ganz unreifes Exemplar aus *Anas boschas* enthielt. Die Bestimmung erwies sich aber, als ich sie, zweifelhaft geworden, nachprüfte, als falsch; leider kamen mir die Zweifel erst nach Publikation meiner Mittheilung (8), sodass ich mich dahin corrigiren muss, dass alles dort von *T. sinuosa* gesagte auf diese nicht Bezug hat. Konnte ich mich überführen, dass mir nicht *T. sinuosa* vorlag, so war es andererseits leider nicht mehr möglich, den Inhalt der beiden Gläser zu bestimmen: in dem einen fand ich neben einer Anzahl von Proglottidenketten nur einen hakenlosen Scolex, — die Haken müssen im Alkohol, wie so häufig, abgefallen sein; an dem einzelnen Exemplare im zweiten Glase waren ebenfalls keine Haken vorhanden, und dabei sah der Scolex selbst ganz anders aus, als der erstere. Mühling haben also jedenfalls zwei verschiedene Cestoden vorgelegen. Ich würde daraufhin, da eine Bestimmung der von mir untersuchten Cestoden jetzt unmöglich ist, von einer Publikation meiner Resultate absehen, wenn nicht mit Sicherheit anzunehmen wäre, dass der betreffende Cestode zwar keine *T. sinuosa*, aber unbedingt eine *Drepanidotaenie* ist. Alle Cestoden, die er hakenlos vorfand, sandte Mühling zur Bestimmung an v. Linstow, was er auch bei jedem derartigen Falle vermerkt. Da er den als *T. sinuosa* bestimmten Cestoden selbst bestimmt hat, so muss dieser also Haken gehabt haben, und zwar, da Mühling

allein nach Hakenzahl und -Form bestimmte, deren 10. Die Zahlangaben stimmten dabei bei Mühling, wie ich mich überzeugen konnte, immer. Der Cestode hat drei Hoden in jeder Proglottis und einseitige Genitalporen, dazu sicher 10 Haken, ist also eine *Drepanidotaenie*; die Species wird sich späterhin bei wiederholtem Funde sicher feststellen lassen, da die Form der Haken mit Krabbe's Abbildung für *T. sinuosa* übereinstimmen muss, und der anatomische Bau, den ich im Folgenden beschreibe, zum Wiedererkennen typisch genug ist. Der folgenden Untersuchung legte ich die Exemplare in dem Glase, das deren mehrere und ausgewachsene enthielt, zu Grunde. Das einzelne, ganz junge Thier im zweiten war unbrauchbar.

Die Cestoden erreichen eine Länge von ca. 120 mm bei einer Maximalbreite von 3 mm. Der Scolex fällt durch seine Kürze auf; bei 0,2 mm Breite ist er nur 0,1 mm lang. Das Rostellum, dessen Bulbus von dem inneren Rostellarsack nur durch eine kleine Ringfurche abgesetzt ist, ohne dass ein eigentliches Collum Rostelli vorhanden wäre, ist 0,1 mm lang bei 0,07 mm Breite. Die Saugnäpfe sind relativ sehr gross und kreisrund mit einem Durchmesser von 0,08 mm. Ein Collum ist nicht vorhanden. Dicht hinter dem Scolex beginnt bereits die Ringelung der Kette, in welcher die Anlage der ersten, sehr kurzen Proglottiden, die sich über eine längere Strecke ausdehnen, ihren Ausdruck findet. Erst mit der Anlage der Genitalorgane nimmt die Länge der Proglottiden etwas zu, bleibt aber dauernd gering im Verhältniss zur Breite; es ist eine der kurzgliedrigsten Arten des Subgenus *Drepanidotaenia*.

Zur Charakteristik der Species trägt die Muskulatur viel bei, denn auch hier fand ich, wie bei *Drep. microsoma*, eine gut entwickelte Diagonalmuskulatur nach aussen zu von den Längsmuskeln. Die einzelnen Muskelbündel des Diagonalsystems sind, im Vergleich mit den darauf folgenden Längsmuskeln, nur sehr dünn und kreuzen sich regelmässig unter annähernd rechtem Winkel; doch wird sich der Winkel, unter dem sie sich schneiden, selbstredend bei verschiedenen Contractionszuständen der Kette je nachdem weiter oder spitzer zeigen. Der Diagonalmuskulatur nach innen zu dicht anliegend folgt ein Ring von Längsmuskelbündeln, die, wie gesagt, stärker als die ersteren sind. Es tritt aber eine ganz auffällige Unselbständigkeit der einzelnen Längsmuskelbündel zu Tage. Bei allen Cestoden zwar sehen

wir zwischen den einzelnen Längsbündeln schief verlaufende Anastomosen, hier sind sie aber ganz besonders stark ausgebildet. Weiter nach dem Mittelfelde zu folgt dann eine zweite Schicht von Längsmuskeln, deren Bündel aber wenig zahlreich sind, — zwar nicht die typischen acht Bündel, aber doch nur gegen 20, während der äussere Ring deren etwa 120 enthält. Die wenigen Bündel liegen weit auseinander und stehen daher untereinander in keiner Verbindung. Zu innerst von ihnen umgrenzt dann das Mittelfeld eine relativ schwache Transversalmuskulatur.

Zu diesen Verhältnissen der Muskulatur möchte ich, allerdings mit all dem Vorbehalte, der das Folgende als nur hypothetische Annahme charakterisiren kann, einige Worte über den genetischen Zusammenhang zwischen Längs- und Diagonalmuskulatur sagen; ich greife dazu auf meine früheren Ausführungen (6) in Bezug auf das Nervensystem der Proglottiden einiger Cestoden zurück. Dort wies ich in den Proglottiden ein unregelmässiges Netzwerk der Nervenfasern nach, das cylinderförmig die Hauptlängsnerven und die anderen Längsstämme verbindet, und sprach die Vermuthung aus, dass dieses Netzwerk als der primitivste Zustand des Nervensystems anzusehen sei und aus ihm die querverlaufenden Nervenringe abgeleitet werden könnten, die bei dem einen Typus (*T. saginata*) in jeder Proglottis in der Mehrzahl vorhanden, bei dem anderen (*T. crassicollis*) auf einige wenige Ringe reducirt sind. Ich sprach auch die Vermuthung aus, dass vielleicht die Längsnerven ebenfalls als Derivate des ursprünglichen, unregelmässigen Netzwerkes aufzufassen seien.

Vergleichen wir nun die verschiedenen Formen, unter denen die Längsmuskulatur bei den Cestoden aufzutreten pflegt, so muss eine gewisse Parallelität mit den Formen des Nervensystems gleich in die Augen fallen: die Entwickelung geht phylogenetisch vom unregelmässig dissociirt sich anlegenden zum gesetzmässig geordneten, vom gleichmässig im ganzen Organismus zerstreuten zur allmähligen Concentrirung. Wie man beim Nervensystem das unregelmässige Netzwerk als Vorstufe für die Längs- und Ringnerven betrachten kann, so findet sich auch inbezug auf das Muskelsystem der Cestoden eine Anfangsstufe bei phylogenetisch niedriger stehenden Arten, — d. h. ein einfaches, dichtes, wenig differencirtes Muskelnetzwerk, so z. B. bei *Ligula*. Es ist hier noch kein selbständiges, typisches Längsmuskel-

system vorhanden: Die schiefen Commissuren wiegen so sehr über, dass sich das Ganze als ein unregelmässiges Netzwerk mit in die Länge gezogenen Maschen präsentirt. Das ist, genau wie beim Nervenstem, jedenfalls der phylogenetisch ältere Zustand, verglichen mit einer wohldifferenzirten Längsmuskulatur, bei der die schiefen Commissuren zu ganz secundärer Bedeutung herabgesunken sind. Strecken sich nun die Maschen des Muskelnetzwerkes mehr, so entstehen, wie dort Längsnerven, hier Längsmuskeln, die ihre Herkunft vom Netzwerk noch durch ein mehr-weniger stark ausgeprägtes schiefes Commissurenwerk verrathen. Bei *Schistocephalus*, der ja auch in Bezug auf das Nervensystem *Ligula* noch am nächsten steht, ist die Differenzirung der Längsmuskeln noch gering: die Längsmuskeln, noch nicht zu starken Bündeln, wie es später in der phylogenetischen Reihe der Fall ist, angeordnet, sind noch überaus zahlreich und ganz dicht zusammengedrängt, sodass es schwer ist, davon eine nicht schematisirte Abbildung zu geben, und dabei noch durch zahlreiche Commissuren verbunden. Die Differenzirung geht aber weiter, die Längsmuskeln treten zu distinkten Bündeln zusammen, die weiter auseinander rücken; infolge dessen geht auch die Zahl der Querverbindungen zwischen den Bündeln zurück, die letzteren werden selbständiger: wir erhalten so den gewöhnlichen Typus, wie wir ihn für die äussere Längsmuskulatur der Vogeltaenien kennen. Noch ein Schritt weiter — und wir kommen zu dem Zustande der inneren Längsmuskeln einiger Vogeltaenien: über eine im Verhältniss mit der äusseren geringeren Zahl von Längsbündeln als Mittelstation kommen wir zu der höchsten Concentration, für welche *Drep. microsoma* und andere ein Beispiel bieten, wo die innere Schicht nur noch aus acht dicken, scharf individualisirten Längsbündeln besteht, da, der weiten Entfernung zwischen den einzelnen Bündeln entsprechend, die schiefen Commissuren hier schon ganz verschwunden sind. Diese typischen acht Bündel haben sich also am weitesten vom Ausgangspunkte, dem unregelmässigen Netzwerk entfernt, geben ein Beispiel höchster Concentrirung.

Kann man so durch die verschiedenen Erscheinungsformen der Längsmuskulatur eine Concentrationsreihe verfolgen, so führte uns eine andere Richtung der Entwickelung auf einfachstem Wege von dem primitiven Netzwerk als Muskelsystem zur Erkenntniss der Natur der Diagonalmuskulatur.

Diagonalmuskeln sind schon in früheren Arbeiten beschrieben worden und zwar von Fuhrmann, Schmidt und von Wolffhügel. Der erstere hat sie bei *T. Dujardini* constatirt, Schmidt bei *Drep. anatina*. Schmidt schreibt (49): „Ausser den Längs-, Quer- und Sagittalmuskeln waren bei meiner Taenie in der Rindenschicht, zwischen der Subcuticula und der starken Längsmuskulatur, auch schräg in der Horizontalebene verlaufende Faserzüge bemerkbar, welche einander rechtwinklig kreuzten, aber nur eine dünne, gitterartige Lage bildeten und nicht zu grösseren Bündeln vereinigt waren". Den letzteren Punkt hebe ich als bedeutsam hervor. Wolffhügel hat die Diagonalmuskeln bei *Hym. coronula* gesehen und meint, „von einer diagonal verlaufenden, offenbar von dem Längsmuskelmantel abgespaltenen Schicht, ist hier die Function der Oberflächenbildung übernommen worden." Um die Entstehung dieser Bildung zu erklären, fügt er hinzu, nachdem er auf die schiefen Commissuren der Längsmuskeln hingewiesen: „Lassen wir nun die so schräg verlaufenden Verbindungsfasern ihre schräge Richtung einfach beibehalten, ohne dass sie sich mit dem nächsten Bündel vereinigen und parallel mit ihm die Längsrichtung des Wurmes wieder einschlagen, so resultirt aus diesen beiden Verlaufsrichtungen die Kreuzung. Spalten sich derart entsprechend viele Fasern ab, so entsteht die Gittermuskulatur." Ich füge hier noch ein weiteres kleines Citat aus Wolffhügel über *T. candelabraria* hinzu, bevor ich zur Analyse übergehe: „Merkwürdig ist, dass Längsfasern auch zwischen den spindelförmigen Subepithelialzellen liegen, und so die Parenchymmuskulatur direkt in die Hautmuskulatur überzugehen scheint."

Wolffhügel fasst also die Längsmuskulatur als das das Primäre auf, die Diagonalmuskulatur führt er auf sie zurück: er muss hierfür einen Grund angeben, und so meint er, die Diagonalmuskulatur habe sich von der ersteren abgespalten, von ihr sei hier die „Function der Oberflächenbildung" (doch nur der Parenchymmuskulatur innerhalb des Parenchyms) übernommen worden. Erstens fragt es sich nun, was denn überhaupt der Zweck einer solchen Function sei, — das bleibt unklar. Zweitens aber sieht sich Wolffhügel rathlos, sobald er in einen anderen, den letztcitirten Falle constatirt, dass bei *T. caudelabraria* im Gegensatz zu jeglicher „Oberflächenbildung" die Parenchymmuskeln durch ein Bindeglied direkt in die

Hautmuskulatur überzugehen scheinen. In beiden Fällen gelangen wir zu einer besseren Erklärung, wenn wir nicht, wie er, von dem fertig ausgebildeten Längsmuskelsystem ausgehen, sondern auf primitivere Verhältnisse zurückgreifen, und zwar wieder auf das unregelmässige Netzwerk.

Ich führte (l. c.) aus, dass aus dem unregelmässigen Netzwerk der Nerven durch Querstreckung der Maschen im extremen Fall die Ringcommissuren entstanden sein können, zwischen denen ja, als Reste des Netzes, noch unregelmässig schiefe Fasern verlaufen. Nehmen wir für das Muskelnetz eine nur geringere Streckung in die Breite an, — dann entsteht ohne Weiteres das Diagonalmuskelsystem, wie durch Längsstreckung und Auseinanderrücken die Längsmuskeln entstanden. Es würde sich danach ergeben, dass die Diagonalmuskeln nicht etwa secundär zu einem problematischen Zwecke aus den Längsmuskeln entstanden sind, sondern das beide Muskelgruppen gleichwerthige, neben einander aus dem ursprünglichen Netz entstandene Organe sind. Aus dieser Entstehungsart würde sich auch ohne Weiteres erklären, warum, wie Schmidt ausführt, die Diagonalmuskeln „eine dünne, gitterartige Lage bildeten und nicht zu grösseren Bündeln vereinigt waren.“ Und auch der von Wolffhügel citirte „merkwürdige“ Fall bei *T. candelabraria* erklärt sich dann einfach, indem ja das primitive Netzwerk die Proglottis als compacter Cylinder, der das ganze Aussenfeld ausfüllte, umgab, und die Längsfasern zwischen Längsmuskulatur und Epithel sind dann eben nur Reste desselben, die nicht an der Concentration nach innen Theil genommen haben; wir sehen ja eben verschiedene Stufen der Concentration in der Muskulatur bis zu der tiefsten bei *Ligula* und *Schistocephalus* hinab. Solche im Aussenfelde vereinzelt verlaufende Aussenmuskel sind auch garnicht auf *T. candelabraria* beschränkt, sondern kommen, wie bei Annahme dieser Genese sehr begreiflich, noch bei andern Vogeltaenien ähnlich vor.

Noch darauf möchte ich aufmerksam machen, dass Diagonalmuskeln auch bei den Trematoden vorkommen, die doch mit den Cestoden genetisch verwandt sind. Dass auch bei den Trematoden für die Ringnerven die Entstehung aus einem Netzwerk nicht von der Hand zu weisen ist, habe ich schon früher (l. c.) erwähnt; so werden sie wohl auch in Bezug auf die Muskulatur den gleichen Ausgangspunkt nehmen, wie die Cestoden, da

sie ebenfalls über dem Längsmuskelsystem Diagonalmuskeln entwickelt haben, unbeschadet all der Unterschiede im Aufbau der Muskulatur, der aus der weiteren differenten Entwickelung resultirt.

Noch eines: Fuhrmann's (17) Auslegung der Angaben, die Lühe (31) über Diagonalmuskeln im Taenienscolex macht, beruht auf einem Irrthum. „Lühe hat" — sagt Fuhrmann — „in seiner Arbeit über die Morphologie des Taenienscolex die im Scolex sich findenden Diagonalfasern, die er weder von den Längs- noch Transversalmuskeln abzuleiten versuchte, als eine wahrscheinlich neue Erwerbung desselben aufgefasst." Dass die von Lühe erwähnten Muskelfasern nicht auf die seitens Fuhrmann, mir selbst und andern aufgefundenen Diagonalmuskeln zurückgeführt werden können, erhellt daraus, dass die von Lühe abgebildeten Muskeln im Querschnitt diagonal verlaufen, während die Diagonalmuskeln der Proglottiden sich parallel zu den Oberflächen kreuzen.

Das Wassergefässsystem zeigt einen sehr kräftigen ventralen Stamm, dem ein schmaler dorsaler in vielen Windungen folgt; an den Ausmündungsstellen der Genitalgänge biegen beide Wassergefässstämme ebenso wie der Hauptlängsnerv ventralwärts aus.

Zu den *männlichen Genitalorganen* gehören drei Hoden von unregelmässig ovaler Form und von 0,18 : 0,15 mm Durchmesser. Sie liegen alle drei in einer Linie in der Querachse (also Typus der *Drep. lanceolata*); der porale ist durch die Vesicula seminalis von den beiden antiporalen getrennt. Das Vas deferens mündet in eine mächtige, keulenförmige Vesicula von 0,52 mm Länge bei 0,24 mm Breite an deren Hinterende; die Vesicula zieht dorsal am poralen, rechten Hoden vorbei nach dem Rande zu. Ihr stark verengtes Vorderende geht in einen schmalen Kanal von 0,09 mm Durchmesser über, der in einer S-förmigen Biegung an den Cirrhusbeutel herantritt. Dieser ist nur wenig muskulös. In seinem grösseren Theile besteht er, von hinten bis über die Mitte hinaus, aus einer accessorischen grossen Vesicula seminalis von 0,28 mm Länge und 0,13 mm Breite, die ebenso, wie die erste, prall mit Sperma gefüllt ist. Es handelt sich also um den Typus eines Cirrhusbeutels, der schon früher nach v. Linstow's Vorgang besser als Expulsionsblase charakterisirt ist. Der Cirrhus ist nur kurz

(0,17 mm) und mündet in einen flachen Genitalsinus. Dorsal von ihm befindet sich am Grunde des Sinus noch ein kleines Säckchen, eng und recht tief, das wohl dem Sacculus der *P. sinuosa* und anderer Species entspricht, wenn es auch bedeutend weniger entwickelt ist.

Die *weiblichen Genitalorgane* sind auf einen sehr engen Raum zusammengedrängt und die Gänge deshalb nicht leicht zu entwirren. Das grosse zweiflügelige Ovarium mit breiter Querbrücke liegt (0,37 mm breit, 0,2 mm hoch) beiderseits den Hoden, dem poralen und dem innern antiporalen, an. Aus der Mitte der Querbrücke entspringt der Oviduct, der dorsalwärts zieht und von rechts her die Vagina aufnimmt (Fig. 39), dann weiter dorsalwärts eine Schlinge bildet, in die Schalendrüse eintritt und sich an deren Grenze, schon ein wenig innerhalb desselben, mit dem Dottergang vereinigt. Der Dotterstock, ein ovales Organ von 0,1 : 0,075 mm Durchmesser liegt am weitesten ventral und nach hinten zu hinter der Querbrücke des Ovariums. Nach Verlassen der Schalendrüse geht der Uteringang in den Uterus über, der sich als querer enger Kanal anlegt; dieser zieht beiderseits dorsal an den Hoden hin, tritt zwischen diesen und den Wassergefässen beiderseits ins Seitenfeld und endet hier mit ventralwärts gekehrtem Blindsack. In seinem mittleren Verlaufe liegt er von allen weiblichen Organen am weitesten dorsal. Die Vagina, deren Einmündung in den Oviduct ich bereits erwähnte, beginnt im Genitalsinus ventral vom Cirrhusbeutel auf der rechten Seite der Proglottidenkette. Sie zieht in starken Windungen ventral von dem Cirrhusbeutel hin als wenig breiter Kanal mit gleichmässigem Lumen, biegt ventral um den poralen Hoden und beginnt darauf sich zu erweitern, um zwischen dem rechten und dem linken Hoden ein keulenförmiges Receptaculum seminis zu bilden.

Der reife Uterus dehnt sich zu einem mächtigen Sacke aus, der dorsoventral mehrere Einschnürungen aufweist. Hoden, Receptaculum und Vesicula, die letzteren noch mit viel Sperma gefüllt, sind auch bei voll entwickeltem Uterus noch lange erhalten, und dorsal an ihnen liegt dann der Uterus, der nicht nur bis an die äussere Längsmuskulatur, sondern noch zwischen diese und die Diagonalmuskeln drängt.

12. Hymenolepis (Drepanidotaenia) lanceolata (Bloch).

Die Synonymie, die Beschreibung des äusseren Habitus sowie die Liste der Wirthsthiere finden sich bei Stiles (50. p. 36—37) zusammengestellt. Eine Darstellung der Anatomie in Erweiterung der früheren Untersuchungen von Feuereisen (15.) hat Wolffhügel gegeben (58.), so dass ich mich auf die Zusammenstellung einiger Bemerkungen, soweit sie für die Systematik in Betracht kommen, beschränken kann.

Das Rostellum trägt einen Kranz von Haken von 31—35 μ Länge. Das Collum ist sehr kurz, die Proglottiden sind bedeutend breiter als lang. Die Genitalporen liegen streng einseitig und zwar an dem rechten Rande der Kette nahe dem Vorderende der Proglottiden. Die drei Hoden, die jede Proglottis enthält, sind eiförmig und liegen in einer Linie in der Querachse der Proglottis. Eine Vesicula seminalis ist vorhanden. Der Cirrhusbeutel ist langgestreckt und muskulös; in seinem hinteren Theile liegt eine accessorische Vesicula. Das Vas deferens bildet im Beutel eine rückläufige Schleife vor dem Uebergange in den Cirrhus (wie bei *Drep. capitellata*). Die weiblichen Genitaldrüsen liegen in der linken Gliedhälfte, antiporal von allen drei Hoden. Das Receptaculum seminis ist durch eine langgestreckte Erweiterung der Vagina vom ersten Hoden rechts bis zu den weiblichen Drüsen vertreten. Die Vagina weist in ihrem vordersten Theile nächst dem Porus einen kugeligen Sphincter auf. Das Ovarium ist zweiflügelig mit fingerförmig gelappten Flügeln aus kurzen Drüsenschläuchen. Der Dotterstock ist oval und aus noch weit kürzeren Schläuchen gebildet; er liegt ventral von der Ovarialquerbrücke, während die Schalendrüse dorsal davon liegt. Der Uterus legt sich als querverlaufender enger Kanal an.

Die Längsmuskulatur besteht aus zwei Schichten, von denen der innere Ring meist etwas dickere Bündel hat. Den diesbezüglichen Angaben Wolffhügel's möchte ich noch hinzufügen, dass die beiden Längsschichten nicht nur in alten Proglottiden verschmelzen, wie er angiebt, sondern dass die beiden Schichten überhaupt keine weitgehende Selbständigkeit zeigen. Auch in jungen Proglottiden, die erst die Anlagen der Genitalorgane enthalten, ist die Zweischichtigkeit nicht immer im ganzen Umkreise der Proglottis gewahrt, und fast immer verschwindet die Zweischichtigkeit nach

den Seitenrändern zu ausserhalb der Wassergefässe. Problematisch scheinen mir die vier Längsbündel, je zwei ventrale und dorsale, die nach Wolffhügel noch weiter nach innen zu von den inneren Längsmuskeln ziehen sollen. Erstens habe ich sie nicht gesehen, zweitens wäre das ja, falls die vier Bündel vorhanden wären, eine dritte Längsmuskelschicht, was sonst bei Vogelcestoden nirgends auftritt; drittens aber wäre, selbst wenn man die erwähnten beiden Längsmuskelschichten als eine einzige betrachten wollte, was ja wegen der Inconstanz vielleicht anginge, — selbst dann die Vierzahl der betreffenden Bündel wunderbar, da sonst bei Vogelcestoden wohl eine innerste Längsmuskellage aus wenigen Bündeln vorkommt, dann aber acht Bündel, die Darstellung eines ganz besonderen Muskulaturtypus, die Mindestzahl sind. Irrig ist Wolffhügel's Angabe, dass die *Drep. lanceolata* keine Quermuskeln, d. h. Transversalmuskeln besitze. Ich betonte schon an früherer Stelle, dass solche Angaben in Bezug auf Vogelcestoden wohl immer irrig sind, da Transversalmuskeln, auch wenn sie im mittleren Theile der Proglottis nicht aufzufinden sind, doch immer an den Proglottidengrenzen vorhanden sind; dieses ist auch bei *Drep. lanceolata* der Fall, wo an der Gliedgrenze sogar recht kräftige Transversalmuskeln auftreten. Die Dorsoventralmuskulatur ist sehr kräftig entwickelt. Um das Genitalatrium herum fand Wolffhügel Muskelquerschnitte auf Sagittalschnitten und konnte sie nicht weiter verfolgen; es handelte sich eben um Transversalmuskeln.

Vom Wassergefässsystem hat Wolffhügel nur die beiden Längsgefässe jederseits gesehen, konnte aber keine Queranastomosen auffinden. In der sonst für die *Drepanidotaenien* typischen Form eines weiten Querkanals sind sie auch nicht vorhanden, sind aber nichts desto weniger da. Es finden sich auf Querschnitten mehrere unregelmässig in Windungen verlaufende und mit einander anastomosirende Kanälchen von sehr kleinem Durchmesser, die an die beiderseitigen Längskanäle Anschluss haben. Es entsteht also am Hinterende der Proglottis eine Art von feinem Netzwerk, das die Quercommissur ersetzt. Die dorsalen Längskanäle sind in der Flächenschnittebene stark gewunden, so dass sie bald nach innen, bald nach aussen zu von den ventralen Wassergefässen zu liegen kommen. Den Hauptlängsnerv mit seinen Begleitnerven hat schon Wolffhügel gesehen.

An den Ausmündungsstellen der Genitalgänge biegen beide Wassergefässe ventralwärts um den Cirrhusbeutel herum und mit ihnen der Hauptlängsnerv.

13. Hymenolepis (Drepanidotaenia) anatina (Krabbe).

Ein Cestode von 200—300 cm Länge bei 2—3 mm Breite. Das Rostellum trägt zehn Haken von 0,065—0,072 mm Länge in einem Kranze. Die Proglottiden sind bedeutend breiter als lang und sehr dick. Von der Muskulatur bemerkt Schmidt (49.), dem wir eine eingehende Beschreibung der Anatomie und besonders der Entwicklungsgeschichte der *Drep. anatina* verdanken, dass alle drei Muskelrichtungen, längs, quer und dorso-ventral, gut vertreten sind, ausserdem aber noch ein diagonales Fasernetz vorhanden ist; das betreffende Citat habe ich bereits gelegentlich der Darstellung der Diagonalmuskulatur im Allgemeinen besprochen. Ich möchte meinerseits noch hinzufügen, dass Transversalmuskeln nur an den Proglottidengrenzen zu verfolgen sind, und dass die Längsmuskulatur ein Beispiel der differenzirtesten Bildung bietet, indem von den beiden concentrischen Schichten die äussere aus zahlreichen dünneren Bündeln besteht, während in der inneren alle Fasern auf acht Bündel, die aber dafür ausnehmend dick sind, beschränkt sind. Von diesen acht Bündeln liegen vier dorsal und vier ventral, und zwar liegen die beiden mittleren Paare zwischen den Wassergefässen, im Mittelfelde, während die seitlichen Paare ausserhalb der Wassergefässe im Randfelde liegen; sonst sind die acht Bündel meist alle auf das Mittelfeld beschränkt, so dass hier das Verhalten etwas atypisch ist. Wenn bei Schmidt die Fig. *C* eine grosse Anzahl innerer Längsmuskeln zeigt, so kann ich das nur für einen Irrthum halten. Der Querschnitt jeder der acht Bündel ist oval. Eine Communication der beiderseitigen Wassergefässe konnte ich, ebenso wenig wie Schmidt, nachweisen.

Die Hoden sind in der Dreizahl vorhanden und liegen, wie sich auch aus Schmidt's Zeichnung ergiebt, in einer Reihe in der Querachse der Proglottis, so wie es bei den sehr kurzgliederigen Vogeltaenien dieses Typus aus Raumrücksichten immer der Fall ist. Eine Vesicula seminalis ist vorhanden, eine zweite in dem stark muskulösen Cirrhusbeutel eingeschlossen. Neben dem männlichen Genitalporus liegt im Cirrhusbeutel

ein kleines bestacheltes Säckchen, das sich, wie Schmidt sagt, bei der Begattung zusammen mit dem Cirrhus hervorstülpt. Den klassischen Fall eines stark entwickelten Säckchens dieser Art gebe ich in der Beschreibung Kowalewski's bei der nächstfolgenden Species, *Drep. sinuosa*. Das Ovarium ist zweilappig mit sehr breiter Verbindungsbrücke; seine einzelnen Schläuche verlaufen dorso-ventral. Hinter dem Ovarium und dorsal von der Verbindungsbrücke, also zwischen den Flügelschläuchen, liegt der tubuläre compacte Dotterstock sowie die rundliche Schalendrüse. Die Vagina ist ein gleichförmig breiter Kanal, der ohne Windungen vom Genitalporus zum grossen Receptaculum seminis zieht. Der Uterus ist sackförmig mit lobosen Ausbuchtungen und reicht dorsal wie ventral bis zwischen die inneren Längsmuskelbündel, seitlich aber über die Längswassergefässe hinaus in die Randfelder etwa so weit wie die aussen liegenden inneren Längsbündel.

14. Hymenolepis (Drepanidotaenia) sinuosa (Zeder 1800).

Ueber die Synonymie siehe Stiles (50. p. 40). Der Cestode wird 50—160 mm lang bei 1—2 mm Breite. Das Rostellum trägt 10 Haken von 0,051—0,061 mm Länge. Das Collum ist sehr lang; die Proglottiden, anfangs unregelmässig lang und breit, werden allmählich länger und endlich trapezförmig. Die letzten Proglottiden sind rundlich. Die Genitalporen stehen einseitig und münden im vorderen Drittel der Proglottidenlänge. Ueber die Genitalorgane findet sich, ausser den Angaben von Krabbe (24. eine ausführlichere Beschreibung bei Kowalewski (23.), der an den ersteren mancherlei zu berichtigen hat. Er constatirte nach Schnitten folgendes, was ich in freier Uebersetzung wiedergebe, da das polnische Original wohl den meisten unverständlich ist, und die beigegebenen Abbildungen nur über den Genitalsinus und die in denselben einmündenden Organe Aufschluss geben:

Die Hoden erscheinen als drei grosse, gelappte Organe, so wie Krabbe sie auf seiner Abbildung wiedergab; der grösste von ihnen ist dem poralen Rande genähert, die beiden andern, antiporal gelagerten, sind kleiner. Zwischen ihnen, mehr oder weniger in der Mitte der Proglottis, liegt der kleine rundliche Dotterstock (Kowalewski bezeichnet dieses

Organ als Ovarium und den später erwähnten zweiflügeligen Keimstock irrthümlich als Dotterstock). Nach vorne zu vor ihm liegt das Ovarium, von zwei aus Drüsenschläuchen bestehenden Seitenflügeln und einer Querbrücke gebildet; es liegt in der Höhe des Vorderrandes der hinteren Hoden in der Querachse der Proglottis (die Hoden liegen nach dem Typus der *Drep. liguloides.* d. A.). Eine grosse Vesicula seminalis, gestreckt und mit nach hinten abbiegenden antiporalem Ende, liegt dicht vor dem Ovarium. Ihr Vorderende mündet in den Cirrhusbeutel, dessen Cirrhus mit feinen Stacheln bewaffnet ist. Der Cirrhus ist überaus lang und sehr dünn. Er schliesst sich mit seinem inneren Ende an das Hinterende der inneren Oberfläche der Vesicula an. Von hier an verläuft das Vas deferens erst nach hinten zu, wendet sich dann bogenförmig nach vorne und zieht bis zum Genitalporus. Der Cirrhus kann, mitsammt dem Genitalsinus, auf eine bedeutende Strecke hinausgestülpt werden.

Bemerkenswerth ist noch ein Organ, das schon Dujardin (14.) erwähnte, das aber weder er noch Krabbe näher beschrieben haben. An lebenden wie an conservirten Proglottiden, im Totalpräparate untersucht, sieht es wie ein rundlicher schwarzer Fleck aus, der zwischen der Vesicula seminalis und dem Genitalporus liegt. Der detaillirte Bau des Organes kann nur auf Schnitten untersucht werden, wobei Querschnitte durch die betreffenden Theile der Proglottiden die besten Resultate ergeben. Schnitte durch junge Proglottiden, die indess die Genitalorgane bereits entwickelt haben, zeigen am Grunde des Genitalsinus (Fig. 23c bei Kowalewski) neben einander beide Geschlechtsöffnungen. Neben diesen findet sich nun noch eine weite Oeffnung, die in einen weiten rundlichen Sack führt. Der Sack ist innen mit einer Cuticula ausgekleidet, die auf seinem Grunde, der Eingangsöffnung gegenüber, ziemlich zahlreiche Falten bildet. Die Seitenwände des Sackes, ebenfalls mit Cuticularfalten bedeckt, tragen lange, scharf auslaufende Stacheln, die in der Flächenschnittebene der Proglottis orientirt sind. Der Sack ist von einer kräftigen Radiärmuskulatur umgeben, sowie von einer weniger stark ausgebildeten Ringmuskellage. Die Muskulatur geht in diejenige der übrigen Proglottis über. Es besteht nach Kowalewski kein Zweifel, dass dieses Organ zur Unterstützung des Begattungsaktes bestimmt ist. Auf dem gegenüberliegenden Ende des Genital-

sinus sieht die dicke Cuticula wie zerstochen aus, als wenn der bestachelte Sack sich ausstülpen und seine Stacheln in jene Stelle der Cuticula einschlagen könnte. Kowalewski übernimmt es nicht, zu entscheiden, ob das Organ der geschlechtlichen Erregung dient, ob es das Sperma in die Vagina leitet oder ob es den Rückfluss desselben verhindern soll. Einen Zusammenhang mit dem Nervensystem des Cestoden konnte Kowalewski nicht feststellen; der Sack ist sogar vom Hauptlängsnerven sehr weit entfernt. Auf Schnitten durch ganz junge Proglottiden, in denen die Genitaldrüsen und ihre Ausführungsgänge erst angelegt sind, erscheint der Sack als kleiner, enger, blind endender Kanal; auf der ihn auskleidenden Cuticula sieht man aber bereits kleine Zähnchen, — die künftigen Falten und Stacheln. Der Genitalsinus ist auf diesem Stadium noch verschlossen, und zwar durch eine Scheidewand aus grossen, halbmondförmigen Zellen, deren Convexität dem Genitalporus zugekehrt ist.

15. Hymenolepis (Drepanidotuenia) filum (Goeze).

Einiges Material dieser Species fand ich in Mühlings Sammlung, und zwar stammte es aus *Scolopax rusticola*, wie denn die Fundorte bisher immer nur *Scolopax*- und *Totanusarten* waren. Bei der äussersten Feinheit meiner sehr gestreckten Exemplare beschränkte ich mich darauf, die für die systematische Einreihung der Art nothwendigen Merkmale am Totalpraeparat festzustellen. Die Cestoden sind nach Krabbe 120 mm lang bei 1 mm Breite; ich fand Exemplare bis zu 150 mm Länge, die aber schmäler waren, eben weil sehr gestreckt. Nach Krabbe befinden sich am Rostellum zehn Haken von 0,017—0,021 mm Länge (ich mass 0,020 mm), und zwar von dem Typus mit ganz kurzem hinterem und längerem vorderem Wurzelfortsatz, den Railliet für die *Dicranotaenien* in Ansprach nahm. Das Collum ist lang; junge Proglottiden sind, ganz gestreckt, etwa drei mal so breit als lang, reife Proglottiden mit Uteruseiern und Embryonen messen 0,45 mm in der Breite bei 0,13 mm Länge. Die Genitalporen münden einseitig aus. Die Genitalanlagen treten frühzeitig auf, entwickeln sich dann aber nur sehr langsam. Die drei Hoden sind nach dem Typhus der *Drep. liguloides* angeordnet. Das Ovarium ist zweiflügelig; der rundliche Dotterstock liegt der Mitte desselben auf und hinter dem Keimstocke, Vesicula

seminalis und Receptaculum sind vorhanden und liegen vor den weiblichen Drüsen. Der Uterus ist ein grosser, quergestreckter Sack mit unregelmässigen Ausbuchtungen, der bis in die Randfelder hineinragt und eine relativ nur geringe Zahl von Eiern enthält, da diese im Einzelnen sehr gross sind; sie sind kuglig und haben einen Durchmesser von 0,027 mm.

16. Hymenolepis (Drepanidotaenia) furcigera (Rud. 1819).

Die Synonymie sieh bei Stiles (50 p. 34). Ein Cestode von 10 bis 35 mm Länge und 0,5—1 mm Breite. Das Rostellum trägt 10 Haken von 0,065—0,066 mm nach Dujardin, von 0,048—0,058 mm nach Krabbe. Reife Proglottiden sind länger als breit, bis zum Doppelten der Breite. Ich hatte ein einziges Exemplar zur Verfügung, dass mir im Totalpräparat nur zeigte, dass der Cestode drei Hoden und einseitige Genitalporen hat. Die innere Längsmuskulatur erwies sich als aus den typischen acht dicken Bündeln bestehend.

17. Hymenolepis (Drepanidotaenia) aequabilis (Rud. 1810).

Ein Cestode von 160—350 mm Länge und 4,6 mm Breite. Am Rostellum sitzen zehn Haken von 0,027—0,032 mm Länge. Das Collum ist sehr kurz, die Proglottiden sind bedeutend breiter als lang. Die Genitalporen sind streng einseitig. An Material aus der Dorpater Zoologischen Sammlung aus *Cygnus musicus*, das mir zur Untersuchung in toto in Creosot zur Verfügung stand, konnte ich nur noch die Dreizahl der Hoden, die nach dem Typus des *Drep. liguloides* angeordnet sind, feststellen.

18. Hymenolepis Drepanidotaenia tenuirostris (Rud. 1819).

Ich hatte hiervon einiges Material aus *Mergus serrator*, das schlecht erhalten war. Der Cestode ist 100—125 mm lang bei 1—3 mm Breite. Das Vorderende nach dem recht kurzen Collum ist sehr schmal und dünn; weiterhin werden die Proglottiden etwas länger, als die sehr kurzen ersten Glieder, bleiben aber immer bedeutend breiter als lang. Das Rostellum trägt zehn Haken von 0,020—0,023 mm Länge. Die Genitalporen münden

einseitig aus. Die innere Längsmuskulatur besteht aus acht dicken Strängen. Wassergefässcommissuren sind nicht vorhanden. Die Zahl der Hoden beträgt 3; die Hoden liegen nebeneinander in einer Linie, wie bei *Drep. lanceolata*. Eine Vesicula seminalis ist vorhanden, ebenso eine zweite im Innern des Cirrhusbeutels.

19. Hymenolepis (Drepanidotaenia) linea (Goeze).

Nachdem Krabbe den Cestoden nach Rudolphi's Material bestimmt hat, hat ihn Wolffhügel wiedergefunden und kurz (57) beschrieben. Ganz zweifelsohne ist Wolffhügel's Bestimmung seines Cestoden nicht, denn Krabbe giebt als Maasse 10 mm Länge und 0,5 mm Breite an, er 5 mm resp. 0,43 mm. Dabei hat Krabbe bei seinem doppelt so langen Cestoden noch keine ganz reifen Proglottiden gefunden, die Wolffhügel's nur 5 mm lange Taenie bereits aufwies. Es ist ja aber immerhin möglich, dass Wolffhügel's Exemplar in dem vorderen, jüngeren Theil der Kette stark contrahirt war. Der Scolex trägt 8 Haken von 0,02 mm Länge; die Genitalporen sind einseitig. Es sind drei Hoden vorhanden, von denen zwei „mehr auf einer Hälfte" der Proglottis liegen, — also wohl der Typus der *Drep. lanceolata*, da bei dem anderen Typus ein so unscharfer Ausdruck Wolffhügel's unnötig gewesen wäre. Der letztere hat übrigens den Cestoden irrthümlich *Hymenolepis linea* genannt, während ihn seine acht Haken zweifellos als *Drepanidotaenie* ausweisen.

20. Hymenolepis (Drepanidotaenia) gracilis (Zeder 1803, Krabbe 1869).

Die Synonymie hat Stiles (50 p. 38) zusammengestellt. Die neueste und ausführlichste Beschreibung stammt von Wolffhügel (57), dem ich im Folgenden bei der Heraushebung der mir für die Systematik beachtenswerthen Merkmale folge.

Der Cestode wird 270 mm lang und 1,5—2 mm breit. Das Collum ist kurz, die vorderen Glieder sind auf eine lange Strecke hin sehr dünn. Der Scolex ist 0,18 mm breit, die Saugnäpfe 0,086 mm im Durchmesser. Das Rostellum, sehr lang und schlank, (0,104 mm lang bei 0,4 mm Breite), trägt acht Haken von 0,077—0,08 mm Länge (nach Krabbe, während

Lönnberg 0,095—0,103 mm angiebt). Die Genitalporen liegen einseitig. Ueber die Lage der Genitalien sagt Wolffhügel: „Im vorderen Proglottidendrittel liegen Vesicula seminalis, Cirrhusbeutel und Receptaculum seminis, in den hinteren zwei Dritteln des Gliedes folgen die drei Hoden, ganz dorsal, etwas mehr ventral die Schalendrüse. Ovar, Dotterstock und Uterus liegen ventral, der Dotterstock hinter dem Ovar, der Fruchthälter mehr der Keimdrüse zu.“ Von den drei Hoden liegen zwei in der rechten Gliedhälfte, einer in der linken, — also wohl Typus der *Drep. liguloides*; aus dieser Lagerung ist wohl auch der Schluss zulässig, dass die Genitalporen linksrandig liegen. In dem muskulösen Cirrhusbeutel liegt eine zweite Vesicula seminalis; am Hinterende des Beutels setzt sich ein Retractor an. Das Vas defesens bildet im Cirrhusbeutel, wenn ich Wolffhügel's Darlegung recht verstehe, eine rückläufige Schleife, so wie ich sie bei *Drep. capitellata* und *lanceolata* beschrieben habe. Die Vagina hat an der Mündung ein mit starker Circularmuskulatur versehenes Endstück, verläuft dann in ein oder zwei Bögen, die sie noch mehr dorsalwärts führen, als den Cirrhusbeutel; ihre Mündung liegt ventral von diesem. Das Ovarium ist zweiflügelig, der Dotterstock liegt hinter dessen Mittelbrücke.

Die *Drep. gracilis* besitzt am Grunde des Genitalsinus und dorsal von der Einmündung des Cirrhusbeutels einen schön ausgebildeten sacculus accessorius, der demjenigen bei *Drep. sinuosa*, so wie ihn Kowalewski beschrieb, ganz entspricht. Er hat ein ovales Lumen; seine beiden Durchmesser betragen 0,14 : 0,05 mm, sind also sehr beträchtlich; die Stacheln im Säckchen sind 0,016 mm lang. Die Muskulatur besteht ebenfalls hauptsächlich aus radiär zur Wand des Säckchens verlaufenden Fasern, während die Ringmuskeln weniger zahlreich sind. Einen Zweifel möchte ich mir darüber erlauben, ob die „Zellfäden“ und „birnförmigen Körper“, die Wolffhügel als zum Säckchen gehörig beschreibt, wirklich Drüsen sind, wie er es mit Sicherheit annimmt. Mir scheint das doch noch problematisch, und ich möchte mit allem Vorbehalt aussprechen, dass dieses vielleicht Muskelfasern sein könnten, deren Vorhandensein und Ansatz an den Rändern des vorstülpbaren Beutels doch nur zu begreiflich wären.

Die Muskulatur der Kette besteht aus zwei Längsmuskelschichten, von denen die innere aus den typischen acht dicken Längsbündeln besteht.

Transversalmuskeln hat Wolffhügel nicht gesehen, ebenso wenig Quercommissuren der Wassergefässe; während die letzteren ja fehlen können, werden die ersteren aber doch wohl da sein, wenn auch nur an den Proglottidengrenzen.

21. Hymenolepis (Drepanidotaenia) fasciata (Rud. 1810? Krabbe 1869).

Stiles stellt (50. p. 37) die Synonymie zusammen und behält den Namen *Drep. fasciata* nur provisorisch bei, da noch nicht erwiesen ist, dass Krabbe's Art mit derjenigen von Rudolphi identisch ist. Seiner Zusammenstellung über die Anatomie entnehme ich: *Drep. fasciata* wird 60—100 mm lang bei 1—2 mm Breite. Das Rostellum trägt eine Reihe von acht Haken, deren Länge 0,057—0,060 mm beträgt. Die Proglottiden sind viel breiter als lang, die Genitalporen liegen einseitig in der vorderen Hälfte des Proglottidenrandes. Die männlichen Genitalorgane treten erst spät, im 100—120ten Gliede, auf. Die drei Hoden liegen am Hinterende der Proglottis, und zwar, wie ich aus der Abbildung von Feuereisen (15) sehe, fast in einer geraden Linie, die nur wenig nach vorne concav ist, was auf Contractionszuständen beruhen kann, so dass die Species zum Typus der *Drep. lanceolata* gehört. Eine Vesicula seminalis ist vorhanden, ebenso eine zweite und sehr grosse im Cirrhusbeutel. Die weiblichen Genitaldrüsen treten erst etwa im 145ten Gliede auf; ihre Lagerung, die Stiles nach den Zeichnungen Feuereisens nicht verstehen konnte, scheint mir recht klar zu sein, wenn man die falschen Deutungen, die Feuereisen den einzelnen Organen giebt, corrigirt: vor dem medianen, eiförmigen (?) Dotterstock, der am Hinterende des Proglottis liegt, befindet sich der zweiflügelige tubulöse Keimstock. Zwischen dessen Flügel tritt von vorne her an die Keimstockbrücke das langgestreckte Receptaculum seminis heran; die Vagina verläuft längs dem Vorderrande der Proglottis und mündet dicht hinter dem Cirrhus. Der sackförmige Uterus, der nach vorne und hinten bruchsackartige Ausbuchtungen bildet, zeigt in der Mitte, da wo wohl der Uteringang einmündet, eine Einschnürung; er legt sich also wohl als enger Kanal, der quer verläuft, an. Er füllt die Proglottis der ganzen Breite nach aus, doch bestehen auch neben dem reifen Uterus Vesicula und Receptaculum seminis sowie der Cirrhusbeutel lange fort.

22. Hymenolepis (Drepanidotaenia) setigera (Fröhlich 1789).

Ueber die Synomymie siehe Stiles (50 p. 41). Ein Cestode von 200 mm Länge bei 1—3 mm Länge. Am Rostellum sind 10 Haken von 0,035—0,040 mm Länge in einem Kranze angeordnet (Feuereisen (15) misst 0,04—0,06 mm). Das Collum ist kurz, die Proglottiden sind viel breiter als lang. Die Genitalporen stehen einseitig, die Entwicklung der Geschlechtsorgane beginnt erst sehr spät, erst hinter dem 700. Gliede. Die Reifung der männlichen Drüsen schreitet nur langsam fort, sodass sie erst ca. im 1000. Gliede reif sind, worauf sie eine Strecke von 100 Proglottiden im Zustande der höchsten Function bleiben. Es sind drei Hoden vorhanden, die am Hinterende der sehr kurzen Proglottiden in einer Reihe liegen. Eine äussere Vesicula seminalis ist wahrscheinlich vorhanden, während die im Cirrhusbeutel gut entwickelt ist. Der letztere ist langgestreckt und schmal. Von den weiblichen Genitalorganen lässt sich nach Feuereisens Darstellung nur die Zweiflügeligkeit des Ovariums und das Vorhandensein eines Receptaculum seminis mit Sicherheit constatiren. Die gesammten weiblichen Genitalorgane liegen ganz antiporal, noch mehr dem antiporalen Rande genähert, als der äusserste Hoden, sodass hier der Typus des *Drep. lanceolata* bestens vertreten ist.

23. Hymenolepis (Drepanidotaenia) inflata (Rud.).

Eine Beschreibung der *Drep. inflata* liegt von Jacobi (22) vor, dessen Arbeit aber einige Zweifel erweckt. Erstens giebt er als Hakengrösse 0,023 mm an, während Krabbe (24) 0,073 mm notirt; es könnte hier aber immerhin ein Fehler in den Messungen vorliegen, da eine so weitgehende Variabilität doch nicht angenommen werden kann und Jacobi's Bestimmung im Uebrigen richtig zu sein scheint. Eine zweite Angabe, dass nur zwei Hoden vorhanden seien, habe ich bereits in einer früheren Notiz dahin richtig gestellt, dass ihrer drei, wie zu erwarten war, vorhanden sind; Jacobi muss beim Schneiden den zweiten antiporalen Hoden, der dem ersten sehr dicht anliegt, übersehen haben. Im Uebrigen ist die Anatomie nach Jacobi in den Hauptzügen die folgende:

Der Cestode wird 70—100 mm lang bei 2—3 mm Breite. Das

Rostellum ist kurz und kräftig und trägt 10 Haken. Das Collum ist sehr kurz. Die Längsmuskulatur besteht aus zwei Schichten, von denen die äussere, aus zahlreichen Bündeln bestehende, dicht unterhalb des Epithels liegt; die inneren Längsmuskeln bestehen aus den typischen acht Bündeln.

Das Wassergefässsystem besteht aus jederseits zwei Stämmen, von denen das dorsale stark geschlängelt ist (worauf sich die von Jacobi erwähnte unregelmässige Lage desselben im Querschnitt zu dem ventralen erklärt). An den Genitalporen drängen die Genitalgänge zwischen beiden Wassergefässen der poralen Seite durch.

Die drei Hoden liegen (wie ich selbst constatirte), nach dem Typus der *Drep. liguloides*. Die Vasa efferentia sind breit, und das Vas deferens zieht in kurzem Laufe zum Cirrhusbeutel. In diesem befindet sich eine innere Vesicula, die bei zunehmender Füllung fast den ganzen Beutel ausfüllt. Der Cirrhusbeutel ist ausserordentlich lang, meist etwas gebogen und bisweilen stark Sförmig gekrümmt. Unglaubhaft ist natürlich Jacobi's Angabe, dass nicht nur Ringmuskeln am Cirrhusbeutel fehlen, sondern auch ein Gewebe im Innern desselben, sodass nach ihm der Cirrhus „ganz frei im Beutel" liegt. Eine Bewaffnung des Cirrhus fehlt.

Das Ovarium liegt ventral und median und ist undeutlich zweilappig, der Dotterstock ist oval und liegt dorsal und hinter dem Ovarium, in einer Höhe mit der kleinen Schalendrüse. Der Uterus ist ein einfacher Sack ohne Scheidewände. Das Ei ist, in reifem Zustande, langgestreckt oval mit spitz auslaufenden seitlichen Anhängen. Die äusserste Hülle ist 0,037 bis 0,041 mm lang, der Embryo 0,017 mm.

24. Hymenolepis (Hymenolepis) coronula (Dujardin).

Auf das Subgenus *Hymenolepis* beabsichtige ich nicht näher einzugehen, da ich von den dazu gehörigen Vogelcestoden selbst nur *Hym. fallax* untersucht und an dem ganz schlechten Material eben nur die Zugehörigkeit der Species zum Subgenus festgestellt habe. Dennoch möchte ich hier kurz die Beschreibung streifen, die Wolffhügel (57) von der *Hym. coronula* giebt (er nennt sie *Dicranotaenia coronula*), weil er daraus

Schlüsse in systematischer Hinsicht zieht, die bei meiner nachfolgenden systematischen Discussion in Betracht kommen.

Der Cestode wird 120—190 mm lang bei 3 mm grösster Breite. Hinter dem Scolex läuft die Kette fadenförmig aus. Am Rostellum befinden sich nach Wolffhügel 20 Haken von 0,0176 mm Länge, während Krabbe 21—26 Haken von 0,014—0,015 mm angiebt; diese Zahlen stimmen genügend überein. Die Muskulatur weist vier Schichten auf: eine äussere Diagonalmuskulatur (welche ich bereits bei *Drep. microsoma* besprochen habe) und zwei Längsmuskelschichten, zu innerst von denen eine Transversalmuskelschicht liegt. Die äussere Lage der Längsmuskeln bildet einen Ring zahlreicher Bündel, die inneren sind auf eine geringere Anzahl dicker Bündel reducirt; nach Wolffhügel sollen dorsal und ventral ihrer je acht verlaufen, je sechs im Mittelfelde und je eines (oder zwei?) an den Wassergefässen. Zwischen diesen finden sich keine Queranastomosen. In Bezug auf die Geschlechtsorgane ist nach Wolffhügel die Lage und Anordnung so identisch mit der bei *Drep. anatina*, dass er direct auf Schmidt's (49) Abbildungen der *Drep. anatina* verweist. Ich muss gestehen, dass mir eigene Abbildungen von der *Hym. coronula*, die einen Vergleich gestatteten, lieber gewesen wären, denn wenn ich auch selbst zwischen manchen *Drepanidotaenien* grosse Aehnlichkeit gefunden habe, — so weit ging sie doch nie, dass bei genauem Vergleich im Bau der gesammten Genitalien keine zeichnerisch darstellbaren Unterschiede zu finden gewesen wären.

Die Genitalporen münden rechtsseitig; die drei Hoden sind so gross, dass sie in reifem Zustande an die dorsale und ventrale Längsmuskulatur stossen. Im Cirrhusbeutel liegt eine zweite Vesicula seminalis sowie ein kleiner Sacculus accessorius, ein Blindsäckchen von 0,036 mm Länge und 0,014 mm grösster Breite am Grunde; das Lumen verengert sich auf 0,004 mm. Das Beutelchen ist innen bestachelt, liegt vor dem Cirrhus, oft aber auch so, dass es dorsal von ihm noch theilweise bedeckt ist. In der Proglottis liegt der Uterus vorn, die drei Hoden liegen dorsal, Ovar und Dotterstock ventral, letzterer zu hinterst, worauf das Ovar folgt. Bei höchster Entfaltung drängen sich Keimstock und Dotterstock zwischen die Längsmuskeln.

Allgemeines über das Subgenus Drepanidotaenia.

Eine Hauptforderung, die man bei der systematischen Eintheilung einer Thiergruppe aufrecht erhalten muss, sobald die Eintheilung mehr als ein provisorischer Nothbehelf sein soll, ist eine möglichst weitgehende innere Einheitlichkeit: gleichwerthige Abtheilungen müssen alle aus einem gemeinsamen Grundprincip heraus begründet werden. Diese Einheitlichkeit wird zum Nachtheil des Systems durchbrochen, sobald innerhalb einer Gruppe, z. B. der Cestoden, einige Genera auf äussere Merkmale hin aufgestellt sind, andere wieder ihre Diagnosen anatomischem oder entwicklungsgeschichtlichem Detail entnehmenn. Ist diese Einheitlichkeit innerhalb der gleichwerthigen Abtheilungen, der Genera, gewahrt, so bleibt für die Connivenz des einzelnen Forschers zu verschiedenen systematischen Principien noch genügender Spielraum bei der weiteren Untereintheilung, und es ist wohl nichts dagegen einzuwenden, wenn z. B. ein vorwiegend auf anatomischer Grundlage aufgestelltes Genus allein nach äusseren Merkmalen in Subgenera getheilt wird. Für die Speciesdiagnose endlich kann unbeschadet der Einheitlichkeit volle Freiheit herrschen, die typischen Merkmale der Arten können jeder beliebigen Art von Detail entnommen werden, wenn sie die Species nur möglichst genau bezeichnen. Dieses allgemeine Princip, das ich in der vorliegenden Arbeit befolge, wollte ich hier zu Anfang genau präcisiren, weil wir inbezug auf die Vogeltaenien in der Diagnosticirung der Genera von einer solchen Einheitlichkeit noch weit entfernt sind. Das entwicklungsgeschichtliche Detail tritt einstweilen hier noch ganz in den Hintergrund. Ariola (1) spricht sich dahin aus, dass ein wirklich natür-

liches System nur auf entwicklungsgeschichtlicher Basis möglich ist; es wird wohl keiner dem widersprechen, dass bei der Umgrenzung der Genera neben der Organisation des erwachsenen Thieres eine wenn auch vorsichtige Berücksichtigung der Entwicklungsgeschichte geboten erscheint, allerdings aber mit der Einschränkung, dass entwicklungsgeschichtliche Verschiedenheiten nicht immer trennen müssen, entwicklungsgeschichtliche Gleichheit nicht immer die Zusammengehörigkeit beweist. Abgesehen aber davon, dass man Ariola's Satz in seiner Verallgemeinerung nicht acceptiren kann, ist heute an ein System der Cestoden, das sich auch nur in der Hauptsache auf die Entwicklungsgeschichte stützt, noch nicht zu denken, da noch viel zu wenig thatsächliches Material in dieser Richtung vorliegt. Der Hauptstreit besteht daher heute zwischen den Vertretern des anatomischen Details und denen, die das Genus der Cestoden allein auf äussere Merkmale gründen wollen, — ein Streit, der leider in der weitgehenden Zerfahrenheit des Systems, soweit es heute schon besteht, zum krassen Ausdruck kommt. Wir haben Genera, die einzig und allein auf äussere Merkmale begründet sind: das consequentere Beispiel dieser Richtung in der Systematik bildet Ariola's Versuch einer Eintheilung der *Bothriocephaliden* (1), das von mir seiner Zeit bereits eingezogene Genus *Dicranotaenia*-Railliet und das jetzt mit veränderter Diagnose fortbestehende Genus *Drepanitotaenia* in der ursprünglichen Fassung seitens Railliet (42). Wir haben daneben andere Genera, wie *Amabilia*-Diamare (13a), *Cotugina*-Diamare, *Diploposthe*-Jacobi etc., deren Diagnose ganz der Anatomie der betreffenden Cestoden entnommen ist, und weiter existiren Genera, die beide Arten von Genusmerkmalen zu vereinigen suchen, so *Choanotaenia*-Raillet in seiner heutigen Fassung. Ein grosser Fehler jeder Systematik einer Familie ist ein solcher Mangel an Einheitlichkeit meiner Ansicht nach schon an sich; es kommt aber noch hinzu — und das ist für mich ausschlagebend — dass diese Genera, die auf so verschiedener Grundlage basirt sind, absolut nicht gleichwerthig sind. Während die auf anatomische Merkmale begründeten, die alle neueren Datums sind, scharf umschriebene Gruppen repräsentiren, deren innerer Bau die nahe Verwandtschaft der einbegriffenen Species ausser Zweifel stellt, erwiesen sich die auf rein äussere Merkmale begründeten in ihrer ursprünglichen Form als unzulänglich, da sich hier unter dem Deck-

mantel äusserer Aehnlichkeit Cestoden zusammengeworfen fanden, deren grundverschiedener innerer Bau jede nahe verwandtschaftliche Beziehung ausschliesst. Betrachten wir einmal als Beispiel das Genus *Drepanidotaenia*-Railliet in seiner ursprünglichen Form (42); es wurde von Railliet einzig und allein darauf begründet, dass die zugehörigen Species nur einen Hakenkranz mit Haken von der gleichen Grundform aufweisen. Seine Diagnose lautete: „Téniadés pourvus d'une couronne simple de crochets uniformes, généralement en petit nombre, en manche beaucoup plus long que la garde, qui est toujours faible, à lame dirigeant la pointe en arrière lorsque le rostre se contracte." Alsbald sah sich aber der Autor selbst genöthigt, eine der anfangs zu den *Drepanidotaenien* auf Grund dieser Merkmale gestellten Species, die *T. infundibulum*, aus dem Genus auszuscheiden, da sie sich in ihrem inneren Bau gar zu weit von der typischen Art des Genus, der *T. lanceolata*, entfernte, — damit war das Princip der Systematik auf Grund äusserer Merkmale durchbrochen. Dennoch behielt er aber für das Genus *Drepanidotaenia* die alte Diagnose bei, und es ergab sich also nunmehr, dass eine Species, eben die *T. infundibulum*, die alle Merkmale, welche die *Drepanidotaenien* charakterisiren, vollzählig aufwies, doch nicht in dieses Genus hineingehörte, sondern in Folge Zusatzes weiterer Merkmale zum Typus eines andern Genus wurde. Das kann nicht zugelassen werden. Eine Genusdiagnose darf in keinem Falle so weit und unbestimmt sein, dass sich alle ihre Merkmale auch in einem andern Genus, nur mit einem Zusatze versehen, wiederfinden können; jedes Genus muss unbedingt wenigstens durch ein Merkmal ganz specifisch von allen andern unterschieden sein, ein plus oder minus genügt nicht. Noch schlechter ist es um das zweite bereits citirte Genus von Railliet bestellt, — um die *Dicranotaenien*, die gleichfalls nur eine Hakenbeschreibung als Genusdiagnose erhielten. Hier lautete sie: „Les vers pour lesquels nous avons établi ce genre, et qui ont beaucoup d'affinités avec les *Hymenolepis* sont charactérisés par une couronne simple de crochets uniforms, courts, généralement en petit nombre, à garde égalant ou surpassant la manche en longueur, et formant avec la lame une sorte de petite fourche." Als Consequenz dieser Diagnosticirung des Genus blieb denn auch hier die *T. sphenoides* stehen, obgleich sie von dem Typus des Genus, *T. coronula*,

nicht nur durch den Habitus und die Lagerung der Genitalporen, sondern insbesondere durch den anatomischen Bau grundverschieden ist. Die Form der Haken, die bisher bei Speciesbestimmung und genereller Eintheilung eine so grosse Rolle spielten, ist eben in zweiter Richtung überhaupt nicht verwerthbar. Früher war die Berücksichtigung der Hakenform ein nothwendiges Uebel, da die Anatomie nur für eine sehr beschränkte Zahl von Vogeltaenien bekannt war und man begreiflicher Weise nach dem Nächstliegenden griff; mehr als diese historische Bedeutung hat die Hakenform für die Aufstellung der Genera heute aber nicht. Zeigte doch die anatomische Untersuchung einer grösseren Anzahl von Species, dass nicht nur anatomisch einander ganz nahestehende Cestoden Haken von verschiedenen sogenannten Grundformen haben können, dass andererseits auch ganz gleiche Hakenform bei grundverschieden gebauten Cestoden auftreten kann. So wird doch heute niemand daran denken, die *Dipl. laevis* oder die *T. polymorpha*, nur weil sie einen einzelnen Hakenkranz und drepanidotaenienartige Haken (nach Railliet's Beschreibung) haben, mit der *Drep. lanceolata* zu vereinigen. Zudem sind die beiden von Railliet unterschiedenen Hakengrundformen, die er den Genera *Drepanidotaenia* und *Dieranotaenia* zur Diagnose gab, durchaus nicht streng geschieden; es finden sich Uebergänge von einem Typus zu dem andern. Dieser gesammte Thatbestand in Bezug auf die Hakenform macht aber die letztere untauglich, als generelles Merkmal, und zumal als solches ersten Ranges, das allein zur Genusdiagnose genügen könnte, zu fungiren, so etwa, wie es bei den Genera *Amabilia*, *Diploposthe* u. s. w. in Bezug auf die Genitalorgane der Fall ist. Bei der letzteren Art der Genusdiagnose können die zum Genus gehörigen Species wohl in einzelnen, mehr oder weniger wichtigen Details differiren, sie müssen es ja sogar, — nie werden sie sich aber so fremd sein können, wie es bei den *Dicranotaenien* z. B. der Fall war. Ein äusseres Merkmal finden wir übrigens auch hier verzeichnet: die zu dem Genus *Amabilia* oder *Diploposthe* gehörigen Cestoden sind bewaffnet.

Wenn wir jetzt eine Einheitlichkeit anstreben wollen, — nach welcher Richtung sollen wir sie da suchen? Soll man die ganze Systematik in die Richtung der Genera drängen, die auf unzuverlässige, rein äussere Merkmale begründet sind, oder aber auf dem von Diamare, Jacobi ein-

geschlagenen Wege weitergehen? Ich glaube, dass die Antwort nur im Sinne der zweiten Frage ausfallen kann, wenn auch einstweilen von beachtenswerther Seite noch mancher Widerspruch dagegen erhoben wird.

Ein eifriger Vorkämpfer der äusseren Merkmale ist Blanchard, der noch 1898 (4) den Satz ausspricht: „selon moi, l'anatomie interne, sur laquelle il s'appuie, ne peut être que l'adjuvant et non la base de la classification. Encore qu'il n'ait peut-être jamais été proclamé d'une façon aussi précise, c'est un principe sur lequel tous les zoologistes sont tacitement d'accord." Nun, alle Zoologen sind es doch nicht, die damit einverstanden sind: ich brauche, was die Vogelcestoden, um die es sich hier handelt, anbelangt, mich nur auf Railliet zu berufen, der doch selbst mit der Classificirung nach äusseren Merkmalen vorangegangen ist. In seiner Erwiderung (44) auf meinen systematischen Versuch (8) sagt er, mein Zurückgreifen auf den Bau der Genitalorgane „marque évidemment un progrès dans la détermination des affinités qui doivent servir de base aux groupements génériques." Und zum Schluss seiner Ausführungen bemerkt er: „mais on peut déjà prévoir que la disposition relative des organes sexuels nous fournira, lorsqu'elle sera mieux connue, des éléments d'appréciation plus solides." Blanchard betont seinen oben citirten Standpunkt angesichts eines Angriffes, den Holzberg (20) gegen das Genus *Davainea* richtete; ich komme weiterhin auf dieses Genus zurück und werde dort auch verschiedene Zweifel an der Einheitlichkeit desselben in der von Blanchard gegebenen Form auszusprechen haben. Wohin zuletzt extreme Befolgung des Grundsatzes, sich auf äussere Merkmale allein zu stützen, führt, zeigt in letzter Linie Ariola's System der Bothriocephaliden, das sich mit den unumstösslichsten anatomischen Thatsachen in Widerspruch stellt, so dass Ariola in die Lage kommt, gegen die doch ausser allem Zweifel stehende nahe Verwandtschaft von Ligula und Schistocephalus zu protestiren.

Ich will durchaus nicht so weit gehen, die äusseren Merkmale überhaupt aus den Genusdignosen zu verbannen und diese rein anatomisch zu gestalten. Neben den anatomischen können die äusseren Genuscharaktere von grossem Nutzen sein, nur müssen sie nicht allein stehen und auch in der genannten Combination mit grosser Vorsicht ausgewählt werden. Die Hakenform ist, wie gesagt, wenig hierzu geeignet, ebenso wenig im All-

gemeinen auch die Hakenzahl. Von grösserem Werthe hingegen ist jedenfalls die Zahl der Hakenkränze, — bei den Vogeltaenien handelt es sich dabei ja nur um je einen oder je zwei. Hakenform und -Grösse sind Anpassungserscheinungen je nach dem Wirthsthiere in hohem Maasse unterworfen; da die Haken zur Befestigung an der Darmwand dienen sollen, werden sie auch bei nahe verwandten Formen, die aber in verschiedenen Wirthsthieren leben, leicht in Anpassung an die Configuration der Darmwand, den zu leistenden Widerstand u. s. w. ganz verschiedene Form und Stärke erwerben können. Anders aber die Zahl der Hakenkränze. Es wird für einen Cestoden wohl kaum von praktischem Unterschied sein, ob er z. B. 32 Haken in einem Kranze besitzt, oder ob sie in zwei Reihen angeordnet sind, wobei 16 derselben in minimalem Maasse kleiner sind als die andern, um so wenig kleiner, dass oft die Variabilität diesen Unterschied übertrifft. Wenn wir die beiden Reihen, die der einreihigen und die der doppelreihigen Taenien dennoch gut ausgebildet finden, so wird man deshalb annehmen können, dass hier nicht etwa einfache Anpassung desselben Typus vorliegt, sondern dass die beiden Typen sich neben einander als gleichwerthige Reihen entwickelt haben. Noch evidenter wird diese Thatsache aus der Betrachtung der Parallelität, welche zwischen beiden Reihen besteht: den Abänderungen, die wir bei den einreihigen Cestoidotaenien in Bezug auf Hoden, Genitalporenlage u. s. w. finden, begegnen wir auch bei denen mit doppeltem Hakenkranze, so dass in beiden Reihen, wie ich weiter unten auf Grund meiner Untersuchungen und des andern bereits vorliegenden Materiales darzulegen versuche, eine ganz auffällige Parallelität der Genera auftritt. Das lässt sich aber nur so erklären, dass sich zwei selbständige Reihen, die Typen mit einem und mit zwei Hakenkränzen, unter ähnlichen Bedingungen ähnlich fortentwickelt haben. In Folge dessen halte ich auch die Zahl der Hakenreihen für ein dem systematischen Werthe nach weit über der Hakenform stehendes Merkmal und zögere nicht, es in meine Genusdiagnosen aufzunehmen.

Mit welcher Vorsicht man aber bei der Auswahl der hierfür brauchbaren äusseren Merkmale verfahren muss, lehrt der Umstand, dass ein scheinbar so wichtiges Merkmal, wie die Bewaffnung der Scolex überhaupt, nicht constant in allen in Betracht kommenden Genera bewahrt ist. Dar-

unter leidet aber nicht die Constanz der eben besprochenen Eintheilung in ein- und zweireihige Arten. Diese bleiben immer gut geschieden, wohl aber kommt es in beiden Gruppen vor, dass die Haken am Scolex überhaupt fehlen. Für die zweireihigen bespreche ich ein hierher gehöriges Beispiel gelegentlich des Genus *Cladotaenia*, für die einreihigen kommt das Subgenus *Hymenolepis* des gleichnamigen Genus in Betracht, zu welchem ja neben den bewaffneten *Hym. nana* und *murina* auch die unbewaffnete *Hym. diminuta* gehört, deren Stellung durch die weitgehende Aehnlichkeit im anatomischen Bau mit *Hym. murina* trotz des genannten Unterschiedes in Bezug auf den Scolex sicher gestellt ist. Dasselbe hebt auch Lühe hervor (35), der p. 32 sagt: „Ich muss Matz und Riggenbach vollkommen beipflichten, so wichtig auch die Bewaffnung des Scolex zur Kennzeichnung der Art ist, so wenig sind wir berechtigt, ihrem Fehlen oder Vorhandensein bei der Bildung von Gruppen eine grosse Bedeutung beizulegen.“ Er vereinigt denn auch den *Triaenophorus nodulosus* und den *Bothriocephalus microcephalus* mit den unbewaffneten Bothriocephaliden. Ich habe deshalb auch in der Diagnose des Genus *Hymenolepis* die Eventualität der Hakenlosigkeit mit aufgenommen; dass dieses Moment für das zweite Subgenus, die *Drepanidotaenien*, nicht in Betracht kommt, ergiebt sich von selbst aus der Diagnose derselben, die sich eben auf eine bestimmte Hakenzahl stützt.

Diese Diagnose des zweiten Subgenus war es, die bisher vielem Widerspruch begegnet ist; theils waren es theoretische Einwände, theils praktische Bedenken, die sich nicht damit versöhnen konnten, gewisse Cestoden unter die *Drepanidotaenien* versetzt und von nahestehenden Arten getrennt zu sehen, die ich zu den *Hymenolepis* rechnete. Besonders erhob Wolffhügel (55, 56) Bedenken gegenüber der Trennung von *T. coronula* und *T. anatina*, von denen ich die erstere zum Subgenus *Hymenolepis*, die zweite zu den *Drepanidotaenien* stellte. In seiner definitiven Arbeit (57) beharrt Wolffhügel auf seiner Ansicht, dass *T. coronula* und *T. anatina* zusammengehörten und beide Vertreter des Genus *Dicranotaenia*-Railliet bleiben müssten, als dessen Typus Railliet die *T. coronula* aufgestellt hat. Er behält das Genus, das ich (8) cassirte, bei und bemerkt nur: „Wird später bei auf den inneren Bau begründeter Systematik der Cestoden es sich als vortheilhaft erweisen, der Genusdiagnose weitere Grenzen zu ziehen,

so ist *Dicranotaenia* ja leicht als Untergruppe einzureihen. Die Diagnose, wie sie Railliet gab, also lediglich auf die Hakenform begründet, muss aber fallen, und die Anatomie den Ausschlag geben." Und an anderer Stelle: „Ich sehe nämlich voraus, dass Niemand die Hakenform als ein, im Vergleich auf die ganze übrige Anatomie eines Cestoden, praevalirendes, systematisches Eintheilungsprincip gelten lassen wird." Ich habe auf seine Rettung des Genus *Dicranotaenia* (56) bereits früher geantwortet (11), er geht aber darauf in seiner ausführlichen Arbeit, aus der ich das Vorstehende citirte, überhaupt nicht ein, da seine Arbeit damals bereits im Druck war, so hauptsächlich auch nicht auf die von mir constatirte Thatsache, dass er wohl die Aehnlichkeit zwischen *T. coronula* und *T. anatina* nachgewiesen hat, nicht aber, was doch unumgänglich wäre, wenn er die beiden Cestoden von den Drepanidotaenien trennen will, dass die *T. anatina* sich von den anderen *Drepanidotaenien* irgend wesentlich unterscheidet.

Ein solcher Unterschied ist nicht vorhanden. Ich könnte jedes einzelne Organ des *T. anatina* nach Schmidt's Beschreibung und Abbildung (49.) einzeln durchgehen, und überall finden wir gleiche Verhältnisse in Form, Anordnung und Lagerung, wie bei den anderen *Drepanidotaenien.* Die Durchführung eines solchen Vergleiches würde zu weit führen, doch kann jeder die Controlle an der Hand meiner vorliegenden Artbeschreibungen und der Arbeit von Schmidt leicht durchführen. Wolffhügel hat sich auch in Bezug auf die Anatomie des Einzelnen geäussert, worin denn die anatomischen Specifica der beiden Cestoden, die durchaus *Dicranotaenien* sein sollten, beständen, zwei Punkte ausgenommen: er führt an, dass ihnen ein kleines „Beutelchen" am Cirrhus gemeinsam sei und dass beide rechtsseitig ausmündende Genitalporen haben. In ihrem systematischen Werthe habe ich aber diese beiden Angaben bereits früher beleuchtet (11) und beschränke mich darauf, meine damaligen Ausführungen hier zu citiren: „Wolffhügel führt dasselbe (nämlich das „Beutelchen") zusammen mit der Rechtsseitigkeit als Charakteristicum der *T. coronula* und *T. anatina* und somit seines Genus *Dicranotaenia* an; ich konnte aber nachweisen, das dasselbe Säckchen auch bei *Drep. sinuosa* vorkommt, die nachweislich links mündende Genitalporen hat, — das Säckchen ist also augenscheinlich ein Merkmal, das mit der Rechtsseitigkeit nicht nothwendig verbunden ist."

Nun wendet sich Wolffhügel in seiner letzten Publication (58) dagegen, dass beide sackförmigen Einsenkungen, die bei *T. coronula* resp. *T. anatina* und die bei *T. sinuosa* homolog seien; er thut es aber nur ganz allgemein und in einer Form, die seine Begründung hierfür mit keinem Worte verräth. Er sagt nur in Bezug auf das betreffende Organ, „dass Cohn das Beutelchen in demselben (im Cirrhusbeutel nämlich, L. C.) mit dem Sacculus accessorius der *Drep. sinuosa* identificirt, was für ihn auch deshalb möglich ist, weil er mir unterschiebt, ich hätte von einem Beutelchen im Genitalatrium (Kloake) bei *T. coronula* und *T. anatina* gesprochen." Eines muss ich zugeben: ich habe irrthümlich statt des Wortes „bestacheltes Blindsäckchen", das Wolffhügel (55) gebraucht, das Wort „Beutelchen" verwendet und als Citat in Anführungszeichen gesetzt: wenn aber Wolffhügel so gekränkt ist, dass er behauptet, ich hätte durch Erwähnung eines „Beutelchens" statt eines „Blindsäckchens" der *T. coronula* etwas zugeschrieben, was ihr nicht zukommt, so mag er mir den tiefgehenden Unterschied zwischen beiden Wörtern erklären, — ich kenne ihn nicht. Meint er aber, ich habe ihm „untergeschoben", dass er das Säckchen „im Genitalatrium (Kloake)" gesehen habe, dann irrt er sich. Ich schrieb damals wörtlich, dass ich noch „die Frage wegen des ‚Beutelchens am Cirrhusbeutel' erledigen möchte: heisst denn aber „am Cirrhusbeutel" gleich ausserhalb desselben, im Genitalatrium? Ich konnte mich an Schmidt's Abbildung doch selbst überzeugen, dass das Organ im Cirrhusbeutel selbst liegt, und meinte es in meinen obigen Worten auch nicht anders, glaubte auch nicht, dass man mich missverstehen könnte. Oder hält es Wolffhügel auch für unzulässig, von dem „Rostellarsacke am Scolex" zu sprechen, statt ausdrücklich „im Scolex" zu sagen? An und neben sind doch verschiedene Dinge. Wogegen also der Ausfall Wolffhügel's eigentlich gerichtet ist, bleibt mir unklar. Ich persönlich neige zu der Ansicht, dass bisher keine Veranlassung vorliegt, zwischen den Säckchen oder Beutelchen oder sacculi accessorii oder wie man sie sonst nennen will bei *T. coronula* und *T. anatina* einerseits, der *Drep. sinuosa* andererseits einen principiellen Unterschied anzunehmen. Ueber die Function des Sacculus bei *Drep. sinuosa* giebt ja Kowalewski (23.) eine Deutung, die recht wahrscheinlich ist; darüber, was derselbe aber bei *T. coronula* oder *T. anatina* für eine Bestimmung hat,

ist absolut nichts bekannt; die nicht weiter begründete Annahme Wolffhügels ausgenommen, die sich in ähnlicher Richtung wie die Deutung Kowalewski's bewegt. Sollte man da ohne Grund annehmen, dass ein im Princip ganz gleichgebautes Organ, das an entsprechender Stelle liegt, hier nicht dem Sacculus der *Drep. sinuosa* zu vergleichen wäre? Ob in, ob neben dem Cirrhusbeutel gelegen, kann es doch in beiden Fällen in ausgestülptem Zustande die Begattung unterstützen, und die Verlagerung nach aussen bei *Drep. sinuosa* liesse sich doch aus der bedeutend stärkeren Entwickelung zur Genüge erklären. Trotz der Erwiderung Wolffhügel's also, der aus „Beutelchen" und „Blindsäckchen", aus „im Genitalatrium" und „am Cirrhusbeutel" einen Gegensatz construiren wollte, halte ich diese Organe bei *T. coronula* und *Drep. sinuosa* für homolog, womit also die Möglichkeit, das Beutelchen im Zusammenhange mit der Lage der Genitalform in die Genusdiagnose aufzunehmen, fortfällt, da ich oben schon erwähnte, dass die Rechts- oder Linksseitigkeit kein vollwerthiges Kriterium ist. Durch die Verbindung zweier unmaassgeblicher Factoren entsteht aber noch keine genügende generelle Unterscheidung.

So weit der Sacculus accessorius. Wie steht es aber damit, dass sowohl *T. coronula* wie *T. anatina* rechtsseitige Genitalporen haben? Ich citire hierzu meine frühere Erwiderung weiter: „Entweder darf die Rechtsseitigkeit auch für *T. coronula* nicht als absonderndes Genusmerkmal angenommen werden, oder aber sie muss als Genusmerkmal überall stricte durchgeführt werden. Alsdann kommen wir aber zu folgendem Resultate: 1. das Subgenus *Hymenolepis*-Blanchard wird wieder weiter in zwei Unter-Subgenera getheilt, 2. das Subgenus *Drepanidotaenia*-Railliet ebenfalls. Ich würde aber alsdann noch weitere Vorschläge zu machen haben. Die Lage der Hoden wechselt bei den verschiedenen *Drepanidotaenien*: bald liegen alle drei in einer Linie (*Drep. lanceolata*), bald die beiden dem Geschlechtsporus opponirten vor einander (*Drep. megalorchis, Drep. sinuosa*), ebenso ist der Dotterstock bald solide (*Drep. sinuosa*), bald körbchenförmig (*Drep. liguloides*). Diese anatomischen Unterschiede sind doch wenigstens ebenso wichtig wie die Lage des Porus oder gar das vielerwähnte Beutelchen, und falls nach diesen ein Genusunterschied gemacht werden soll, so möge man es auch nach Hoden und Dotterstock thun. Da ich zudem noch

andere derartige schöne anatomische Unterschiede machen könnte, so würden wir zuletzt in die Lage kommen, die 18 zum Genus *Drepanidotaenia* gehörigen Arten in fast ebenso viele Genera oder Subgenera aufzutheilen.“ Ich kann dazu nur zufügen, dass sich mit der wachsenden Zahl der *Drepanidotaenien* auch diese Unterschiede vermehrt haben; — was aber, wenn auf jeden anatomischen Unterschied im Detail ein neues Genus begründet werden soll, noch zur Species-Unterscheidung bleiben soll, wäre dann räthselhaft.

In die Gruppe dieser anatomischen Details, welche ich nicht zu Zwecken der Genusbegründung verwerthen möchte, gehört auch der Cirrhusbeutel, auf dessen Bau Wolffhügel in dieser Richtung Gewicht legt. Der Cirrhusbeutel scheint ihm (55) mehr Werth als classificatorisch zu verwerthende Eigenschaft zu haben, wie die Hakenzahl, doch schränkt er die Verwerthbarkeit selbst gleich ein: „Wie gesagt, kommt dieser Cirrhusbeutel (nämlich der *Drep. lanceolata* L. C.) einigen Species zu, welche also schon eine Gruppe bilden, die man recht wohl als Subgenus des Genus *Hymenolepis* gelten lassen dürfte. Allerdings könnte der Fall eintreffen, dass das letztere Genus auf Grund der Beschaffenheit des Cirrhusbeutels in zu viele Subgenera zerfallen würde.“ Wolffhügel kommt also zu demselben Bedenken, dem ich soeben bei der Erwähnung verschiedener anatomischer Details als Grundlage einer Genusdiagnose Ausdruck gegeben habe; die Eintheilung in Genera soll ja nicht nur Ungleiches scheiden, sondern Verwandtes zusammenfassen, und wenn auf Grund des Cirrhusbeutels eine zu weit gehende Auftheilung nöthig wäre, so ist damit das Urtheil über ihn gesprochen. Was speciell den Cirrhusbeutel der *Drep. lanceolata* anbelangt, so wie ihn Wolffhügel richtig darstellt, so möchte ich bemerken, dass er unter andern z. B. auch der *Drep. capitellata* zukommt, wie meine Beschreibung und die Fig. 37 ergiebt: dass man aber daher etwa die *Drep. capitellata* zusammen mit der *Drep. lanceolata* den andern *Drepanidotaenien* mit abweichendem Bau des Cirrhusbeutels gegenüberstellen sollte, so z. B. der *Drep. liguloides*, wird wohl kaum behauptet werden, da die *Drep. capitellata* in den andern anatomischen Details noch viel eher mit den übrigen *Drepanidotaenien* übereinstimmt, als gerade mit der *Drep. lanceolata*, — ich

komme darauf nochmals zurück, wenn ich auf die Sonderstellung zu sprechen komme, welche die *Drep. lanceolata* in gewissem Grade einnimmt.

Man muss also im Ganzen bei der Auswahl der anatomischen Details, welche man zur Grundlage einer systematischen Eintheilung der Vogeltaenien machen will, mit der grössten Vorsicht vorgehen. Besonders zu Anfang einer systematischen Auftheilung dürften nur Merkmale in die Diagnosen aufgenommen werden, die keine Zweifel aufkommen lassen, ob sie später Umgruppirungen veranlassen würden, wie es beim Cirrhusbeutel der Fall wäre. Wenn wir also daher die bisher aufgeführten Merkmale revidiren, auf welche hin das Genus *Dicranotaenia* begründet werden sollte, so finden wir, dass 1. die Hakenform, welche Railliet verwerthete, ganz abzulehnen ist, 2. das „Blindsäckchen" nicht für die in Betracht kommenden Arten allein charakteristisch ist, 3. die Rechtsseitigkeit der Genitalporen ebenfalls, und dass 4. auch der Cirrhusbeutel heterogene Elemente zusammenfügen und gleichartige auseinanderreissen würde. Ich kann also nur zu dem Schlusse kommen, den ich von Anfang an vertreten habe, dass kein einziger zwingender Grund bisher vorliegt, das Genus aufrecht zu erhalten, da keine einheitliche Diagnose desselben gegeben werden kann. Es bleibt also dabei, dass die *T. coronula* von der *T. anatina*, die zusammen keine klar definirbare Gruppe bilden, getrennt werden müsse, die erstere dem Subgenus *Hymenolepis*, die zweite den *Drepanidotaenien* zuzutheilen ist. Denn mit dem Misslingen des Versuches, eine enge, untrennbare Zusammengehörigkeit der beiden Cestoden zu beweisen, fällt auch der Zweifel fort, der gegen meinen Versuch, das Subgenus *Drepanidotaenia* auf eine bestimmte Hakenzahl zu begründen, erhoben wurde.

Es muss einen jeden, der eine längere Liste von Vogelcestoden, zusammengestellt nach Krabbe's Arbeit und ergänzt durch neuere Arten, betrachtet, auffallen, dass unter den Angaben über die Zahl der Haken bei den Cestoden mit einem Hakenkranze diese Zahl so häufig 8 und 10 beträgt, — es kommt dazwischen auch die Angabe von 9 Haken zwei Mal vor (*T. coronata* und *T. capillaris*), doch habe ich bereits hervorgehoben, dass ich diese Angabe nur auf einen Zählirrthum zurückführen kann, da die Hakenzahl immer eine gerade ist, wie denn in einigen anderen Fällen bereits die Correctur bei Nachuntersuchungen eingetreten ist. Die Unter-

suchung einer langen Reihe von Arten von diesen acht- oder zehnhakigen Cestoden, theils bereits vorliegend, theils von mir durchgeführt, ergab, dass allen betreffenden Species gemeinsame anatomische Details zukommen: neben den von Krabbe bereits notirten einseitigen Genitalporen das Vorhandensein von je drei Hoden in jeder Proglottis. Daneben fanden sich weitere Cestoden mit einem Hakenkranze, allerdings aus Säugethieren und nur eine einstweilen aus einem Vogel (*T. fallax*), die zwar auch je drei Hoden und einseitige Genitalporen besitzen, jedoch eine grössere Hakenzahl als zehn, und zwar wechselt hier die Hakenzahl in bedeutend weiteren Grenzen, als bei der ersten Gruppe. Dass beide Gruppen mit einander nahe verwandt sind und zu einem Gesammtgenus gerechnet werden müssten — dem gab ich in meiner ersten diesbezüglichen Publication (8) bereits Ausdruck, und so bilden denn nun beide Gruppen das Genus *Hymenolepis*-Blanchard mit veränderten Genus-Charakteren; hiergegen ergab sich kein Widerspruch. Anders mit der Untereintheilung.

An sich beweisen lässt es sich natürlich nicht, dass die Hakenzahl ein bedeutsames systematisches Merkmal ist, — es ist sogar jedenfalls solchen Merkmalen gegenüber, wie der Einseitigkeit der Genitalporen und der Dreizahl der Hoden, nur von secundärer Bedeutung. Ebenso wenig lässt es sich stricte beweisen, dass gerade die Zahlen 8 und 10 von besonderer Bedeutung sind. Durch einen Vergleich der Gruppe mit 8 und 10 Haken mit den andern *Hymenolepis* ergeben sich aber so viele Punkte, die für eine Einheitlichkeit der Gruppe und ihre Sonderstellung gegenüber den andern sprechen, dass ich nicht zögern konnte, sie als Subgenus *Drepanidotaenia* aufzustellen.

Auf den ersten Blick kann es scheinen, als wäre ich willkürlich verfahren, als ich gerade die Zahlen 8 und 10 herausgriff und ihnen gegenüber das Subgenus *Hymenolepis* durch eine Hakenzahl, grösser als 10, charakterisirte. Vergleichen wir doch aber einmal die anderen Cestoden, welche einen Hakenkranz und eine relativ geringe, den 10 Haken nahe kommende Hakenzahl besitzen, unter einander, so die Vogeltaenien bis zur Hakenzahl 20. Wir finden dann:

	Haken	Genitalporen
Taenia dodecacantha	12	vage alternae
„ *producta*	10—12	vage alternae
„ *teres*	12—16	secundae
„ *stellifera*	10—14	keine Angabe
„ *nilotica*	12	keine Angabe
„ *megalorhyncha*	12—17	secundae
„ *villosa*	14	secundae
„ *acanthorhyncha*	14	reg. alternae
„ *embryo*	14—16	vage alternae
„ *porosa*	15 (16)	vage alternae
„ *sternina*	14—16	vage alternae
„ *parina*	17 (16—18)	vage alternae
„ *infundibulum*	16—20	vage alternae.

Hier scheiden also *T. stellifera* und *T. nilotica* einstweilen ohne Weiteres aus, da uns alle anderen Angaben, als Hakenzahl und Hakenform, fehlen. *T. villosa* scheidet, meiner Ansicht nach, auch aus, weil ihr Habitus denn doch zu abweichend ist, weshalb ich ihre Stellung überhaupt noch nicht zu präcisiren übernehme[1]). Alsdann ergiebt es sich aber, dass alle die einreihigen Cestoden, deren Hakenzahl sich zwischen 12 und 20 bewegt, (bis auf zwei) von denen mit 8 und 10 Haken, die ich zum Subgenus *Drepanidotaenia* vereinigt habe, grundverschieden sind: sie sind alle vage alternae bis auf *T. acanthorhyncha*, die regelmässig alterniрende Genitalporen hat. Die einreihigen Cestoden, die mehr als 10 Haken haben, beginnen also erst wieder mit einer Hakenzahl von über 20, — die beiden Vogeltaenien *T. teres* und *T. megalorhyncha* ausgenommen, die ich, nach Krabbe's Angaben, oben in der Tabelle mit 12—16 resp. mit 12—17 Haken verzeichnet habe.

[1]) Da die *T. villosa* einseitige Genitalporen uud drei Hoden hat sowie nur einen Hakenkranz, so gehört sie zwar zum Genus Hymenolepis. Ihr absolut von allen anderen Arten abweichender Habitus, zugleich mit dem Umstande, dass sie der einzige Cestode aus einer *Otis* ist, veranlasst mich aber, keine Vereinigung mit dem Subgenus *Hymenolepis* vorzunehmen. Die *T. villosa* wird sich wohl als Typus eines eigenen Subgenus erweisen. Es sei bei dieser Gelegenheit noch erwähnt, dass sie ausser in *Otis tarda* auch in *Otis houbara* vorkommt, wo sie Lühe in Biskra, freilich nur in unreifen Exemplaren, gefunden hat.

Da diese Cestoden nun einseitige Genitalporen haben, — warum, könnte man fragen, habe ich da nicht dieselben noch den *Drepanidotaenien* angereiht, warum deren Hakenzahl nicht mit 8—10—12 angegeben? Ich halte das aber für durchaus inopportun. Erstens ist zu bemerken, dass bei beiden Cestoden, die so aus dem Rahmen zu fallen scheinen, die Hakenzahl eine ungewisse ist; ja, ich möchte sagen, dass die Bestimmung der Hakenzahl durch Krabbe, weil so weite Schwankungen in der Hakenzahl sonst überhaupt nicht bekannt sind, überhaupt als unzuverlässig anzusehen ist. Zweitens aber sind beides Species incertae, d. h. die Topographie ihrer Genitalorgane, speciell die Hodenzahl ist noch nicht bekannt; bei der *T. megalorhyncha* erweckt die Form des Rostellum, so wie Krabbe sie zeichnet, in mir sogar direct Zweifel, ob es sich um eine dreihodige Taenie handelt. Wollte ich also bei dem Subgenus *Drepanidotaenia* die Hakenzahlen in der Diagnose erweitern, so würde es geschehen, um zwei Cestoden, deren Hakenzahl unbestimmt und deren Zugehörigkeit selbst auch nur zu dem Gesammtgenus *Hymenolepis* noch unerwiesen ist, aufzunehmen. Da sich das aber natürlich nicht empfiehlt, so kann man die beiden Cestoden *T. teres* und *T. megalorhyncha* einstweilen überhaupt nicht berücksichtigen. In meiner ersten Mittheilung (8) habe ich sie zwar zu dem Subgenus *Hymenolepis* als Species incertae, also mit Vorbehalt, gestellt: aber auch diese provisorische Zutheilung erscheint mir heute als verfehlt. In Bezug auf *T. megalorhyncha* scheint mir dagegen die erwähnte Form des Rostellum zu sprechen, für die *T. teres* aber die Grösse der Haken. Diese hat Haken von 0,15—0,17 mm Länge: bei keinem der beiden Subgenera der *Hymenolepis* finden sich aber solche Riesenhaken. Für das erste Subgenus sind kleine Haken geradezu charakteristisch, und bei den *Drepanidotaenien* sind 0,073 (*T. inflata*) und 0,11 (*T. nitida*, species incerta!) schon die höchsten Zahlen. Die noch darüber hinausgehenden Zahlen betreffen *T. coronata* mit 0,11—0,12 mm und *T. macrorhyncha* mit 0,15 mm: von diesen gehört aber die zweite zu dem Genus *Schistotaenia*, und die erstere, *T. coronata*, ist noch ganz ungenügend bekannt, da nicht einmal die Lage der Genitalporen, gar nicht zu reden von der Hodenzahl, bekannt ist. Also ist bisher die höchste bei sicheren *Drepanidotaenien* und damit natürlich bei *Hymenolepis-Arten* überhaupt festgestellte Hakengrösse 0,073 mm der *Drep. inflata*, während

die Hakenmaasse sonst mehr oder weniger kleiner, zum Theil sogar erheblich klein sind. Stellen wir nun daneben die 0,15—0,17 mm grossen Haken der *T. teres*, so erscheint der Zweifel doch berechtigt, ob man sie überhaupt auch nur als species incerta zu dem Genus *Hymenolepis* stellen soll. Eine genaue Untersuchung der Species ist also abzuwarten und einstweilen die *T. teres* überhaupt ausser Betracht zu lassen.

Aus den Vorstehenden ergiebt es sich aber, dass zwischen den *Hymenolepis-Arten* mit 8 und 10 Haken (*Drepanidotaenia*) und den von mir zu dem Subgenus *Hymenolepis* gerechneten eine weite Lücke klafft, soweit die Hakenzahl in Betracht kommt: alle Cestoden mit 10—20 Haken, die einigermaassen genügend charakterisirt sind, sind Vertreter ganz anderer Genera. Die Gruppe derer mit 8 und 10 Haken steht also isolirt da, anatomisch ist sie (bis auf einen Cestoden, auf den ich weiter unten eingehe) einheitlich, — es spricht also alles dafür, dass die zugehörigen Cestoden eine systematische Einheit bilden, weshalb es berechtigt erscheint, dass ich sie als gesondertes Subgenus *Drepanidotaenia* zusammenfasste.

Meine Begründung des Subgenus *Drepanidotaenia* auf die Hakenzahl 8 und 10 hat zu einem Missverständnisse geführt, das ich hier noch richtig stellen möchte. Fuhrmann schreibt (16) bei Erwähnung einer neuen, von ihm gefundenen *Diploposthe* (*Dipl. lata* n. sp.) über die Haken derselben: „Die Zahl derselben ist gleich 10, ihre Form und Grösse identisch mit der von *Drepanidotaenia fasciata* (Krabbe). Dies scheint mir ein neuer Beweis zu sein, dass die Zahl und Form der Haken mit wenigen Ausnahmen (*Davainea*) nur einen geringen systematischen Werth haben und nur auf Grund der Anatomie ein natürliches System der Taenien geschaffen werden kann.“ Fuhrmann hat meinen systematischen Versuch dahin missverstanden, als wenn ich alle Cestoden mit 10 Haken in einem Kranze zu den *Drepanidotaenien* rechne, obgleich ich doch glaube, auch in meiner ersten Mittheilung deutlich genug präcisirt zu haben, dass es nur die Cestoden mit 8 und 10 Haken innerhalb des Genus *Hymenolepis*, also innerhalb einer anatomisch vollkommen scharf charakterisirten Gruppe sind, die ich zu den *Drepanidotaenien* stelle. Bei jeder *Drepanidotaenie* müssen ausser den 8 oder 10 Haken auch die einseitigen Genitalporen und die drei Hoden in jeder Pro-

glottis nachgewiesen werden — die Hakenzahl allein genügt natürlich nicht entfernt. Zehn Haken können auch bei den verschiedensten andern Genera auftreten, was durchaus nicht gegen meine Diagnose der *Drepanidotaenien* spricht, und was gar die Hakenform anbelangt, so konnte Fuhrmann bei mir häufig genug lesen, dass ich auf dieselbe gar keinen Werth in systematischer Beziehung lege und ihr einzig und allein (die *Davaineen* natürlich ausgenommen) den Werth eines Speciesmerkmales zuerkenne.

Ich erwähnte bereits mehrmals, dass mir im Verlaufe der Untersuchungen in einer Beziehung Zweifel darüber aufgestiegen sind, ob nicht innerhalb der *Drepanidotaenien* insofern ein Mangel an Homogeneität bestehe, als die *T. lanceolata* mit den anderen Species des Subgenus nicht genügend im anatomischen Bau übereinstimmt. Schon der äussere Habitus muss eigentlich stutzig machen. Alle anderen Species sind langgestreckt und im Verhältniss zur Länge nur wenig breit, wenn auch die einzelnen Proglottiden fast überall breiter als lang sind: die *T. lanceolata* hingegen ist ganz ausserordentlich breit im Verhältniss zur Länge, verschmälert sich auch nicht entfernt so nach vorne zu, wie die anderen *Drepanidotaenien*. Ist das schon nicht unbedenklich, so giebt die Anatomie, die jetzt durch Wolffhügel's Untersuchungen (58) gut bekannt geworden ist, zu noch eindringlicheren Bedenken Anlass.

Wie die Zahl der Hoden, so ist auch die Lagerung der drei Samendrüsen bei fast allen übrigen zu den *Drepanidotaenien* (und auch bei allen zum Subgenus *Hymenolepis*) gerechneten Cestoden eine ganz typische: sie liegen stets so, dass der porale Hoden von den beiden anderen, mögen sie nun mehr neben oder mehr vor einander liegen, durch die weiblichen Genitalorgane getrennt ist. Die weiblichen Geschlechtsdrüsen nehmen immer den mittelsten Theil der Proglottis ein. Anders aber bei *Drep. lanceolata*. Hier zerfällt die Proglottis vom Hinterende des rechts ausmündenden Cirrhusbeutels ab in zwei verschiedenwerthige Hälften: eine rechte, porale Hälfte, die die drei Hoden enthält, und eine linke, antiporale, in welcher die weiblichen Genitalorgane liegen. Dass die einzelnen Organe in der Querachse neben einander angeordnet sind, führt Wolffhügel ganz überzeugend auf die beträchtliche Breite der Proglottis und ihre Kürze zurück,

— ähnliches finden wir auch bei anderen *Drepanidotaenien*, deren Glieder im Verhältniss zur Breite sehr kurz sind; die Verlagerung der weiblichen Drüsen aber antiporalwärts von allen drei Hoden ist nur bei der *Drep. lanceolata* und daneben noch bei der *Drep. setigera* zu verzeichnen und eine nicht zu unterschätzende architectonische Eigenthümlichkeit der beiden.

Anfangs setzte ich Zweifel in eine zweite Angabe Wolffhügel's, dass nämlich der Eierstock etwas dorsaler als der Dotterstock liegt, während der Dotterstock ventral der Längsmuskulatur aufliegen sollte. Das widerspricht meinen Erfahrungen bei allen anderen *Drepanidotaenien*, bei denen stets das Ovarium ventral vom Dotterstocke gelagert ist. Ich konnte mich aber an eigenen Präparaten von der Richtigkeit der Angabe Wolffhügel's überzeugen: sowohl nach der Lagerung der Hoden, die ja immer die dorsale Fläche bezeichnen, als auch nach der Lage der weiteren stets ventralen Wassergefässe bestätigt sich seine Orientirung. Als Folge dieser Lagerung der Genitaldrüsen zieht auch der Uterus, in leerem Zustande ein dünner Kanal, längs der ventralen Muskelgrenze des Mittelfeldes dahin, — während er bei den anderen *Drepanidotaenien* entsprechend der umgekehrten Orientirung von Ovarium und Dotterstock stets ganz dorsal zu liegen kommt. Eine Eigenthümlichkeit der *Drep. lanceolata* ist ferner noch das excessiv lange Receptaculum seminis, das keine ovale Blase mehr, wie bei den anderen Arten, sondern ein sehr lang gestreckter, weiter Kanal ist; die eigentliche Vagina, d. h. ihr peripherer Abschnitt, ist eben nicht länger, als es sonst im Mittel der Fall ist, und die ganze durch die Verlagerung der weiblichen Keimdrüsen entstandene Vergrösserung der Entfernung wird durch Streckung des Receptaculum seminis ausgeglichen. Das Receptaculum zeigt übrigens einen Anklang an die sonst übliche Lagerung der Organe: es zieht vor den beiden ersten poralen Hoden vorbei, biegt dann zwischen den zweiten und den dritten ein und läuft hinter dem dritten weiter; es tritt also gleichsam eine Trennung der drei Hoden in zwei Felder ein, — doch auch diese entspricht nicht dem bei den *Drepanidotaenien* im Allgemeinen üblichen Schema, wo sie die Hoden so scheidet, dass einer von ihnen poral vor der Vagina, die beiden anderen antiporal liegen. Eine Ausnahme bildet neben der *Drep. lanceolata* nur noch die *Drep. brachycephala* (die oben erwähnte *Drep. setigera* ausgenommen, von der nichts Genaueres

darüber bekannt ist); bei der *Drep. brachycephala* scheidet die Vagina die Hoden ebenso, wie bei der *Drep. lanceolata*, doch liegen erstens die Hoden nicht in einer Linie, zweitens aber liegen die weiblichen Genitaldrüsen auch in dem von der Vagina durchzogenen Zwischenraum zwischen den Hoden, so dass nur in einer Beziehung die *Drep. brachycephala* sich der *Drep. lanceolata* anschliesst.

Wenn wir aber die Unterschiede, die die *Drep. lanceolata* von dem Gros der *Drepanidotaenien* scheiden, zusammen auf ihren systematischen Werth hin betrachten, so müssen uns Zweifel darüber aufsteigen, ob die Einheitlichkeit des Subgenus *Drepanidotaenia* in seinem jetzigen Umfange gewahrt werden kann. Ich habe zwar keines der anatomischen Momente, ebenso wenig wie den Habitus, in Bezug auf welchen die *Drep. lanceolata* eine Sonderstellung einnimmt, in die Diagnose der *Drepanidotaenien* aufgenommen, so dass technisch keine Schwierigkeit besteht, das Subgenus beisammen zu halten; die Häufung der Abweichungen in der Lagerung geben aber zu denken, ob diesbezüglich nicht auch ein principieller, genereller Unterschied gemacht werden muss. Nehmen wir das an, dann muss innerhalb des Subgenus eine Trennung vollzogen werden, — ich meinerseits habe es aber noch nicht gethan und wollte nur einem späteren Bearbeiter der Systematik, dem ein noch besseres Material an Arten zur Verfügung steht, an die Hand geben, eventuell in dieser Richtung vorzugehen, da ich mir nicht klar werden konnte, welche Merkmale in diesem Falle zur Trennung verwendet werden sollen. Die ganz abweichende Lagerung der Genitalorgane theilt mit der *Drep. lanceolata* auch die *Drep. setigera*, im Uebrigen ist ihre Anatomie aber noch allzu wenig bekannt; sie hat aber dabei im Habitus auch nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit der *Drep. lanceolata*: ist es erlaubt, hier über diesen Unterschied im Habitus der gleichen Anordnung der Genitalien wegen hinwegzugehen? Die Bewerthung der systematischen Merkmale ist mir, besonders bei den wenigen über *Drep. setigera* vorliegenden Daten, unmöglich. Andererseits ist ja zu bemerken, dass die *Drep. brachycephala*, welche ich mich auf keinen Fall entscheiden würde von der Majorität der *Drepanidotaenien* zu trennen, auch eine *Drep. lanceolata* ähnliche Scheidung der Hoden durch die Vagina zeigt, was diesem Detail an sich seine systematische Bedeutung abzusprechen scheint. Die Frage nach der

Stellung, welche *Drep. lanceolata* (und wohl auch *Drep. setigera*) einzunehmen haben, bleibt also einstweilen offen, doch sehe ich die Nothwendigkeit einer späteren Theilung innerhalb des Subgenus *Drepanidotaenia* voraus, die allerdings keine weiteren Untergruppen, sondern gleichwerthige Subgenera ergeben müsste. Für diesen Fall aber muss selbstredend der Theil des Subgenus den Namen *Drepanidotaenia* behalten, dem die *Drep. lanceolata* allein oder zusammen mit der *Drep. setigera* zuertheilt werden wird, da die erstere ja als Typus der *Drepanidotaenien* aufgestellt worden ist. Die übrigen einstweilen in diesem Subgenus enthaltenen Cestoden müssten dann einen anderen Subgenusnamen innerhalb des Genus *Hymenolepis* erhalten.

Scheiden wir also die beiden unsicheren Arten der Gruppe (*Drep. lanceolata* und *Drep. setigera*) aus, so finden wir bei den übrigen eine weitgehende Einheitlichkeit des anatomischen Typus; dabei treten aber bei jeder Art, wie es ja auch selbstverständlich ist, specifische Bildungen auf, die eben ihre Selbständigkeit als Species bedingen; einzelne solcher Unterschiede sind ganz specifisch und kommen nur vereinzelten Arten zu, andere treffen wir bei verschiedenen Arten, doch in wechselnder Combination, so dass z. B. eine Art die acht inneren Längsmuskeln und die drei Hoden nach dem Typus der *Drep. megalorchis* gelagert hat, die andere auch acht innere Bündel, aber die Hoden in einer Linie aufweist. Ich stelle die diesbezüglichen hauptsächlichen Unterschiede im Folgenden, soweit es das Material erlaubt, zusammen:

Die Muskulatur weist bei der überwiegenden Mehrheit zwei Längsschichten auf, was ja auch theoretisch (siehe Lühe 32) nothwendig ist; bei einigen Species ist aber in reifenden Proglottiden eine Verschmelzung eingetreten, so dass sich nur noch eine Schicht vorfindet, — hierher gehören die *Drep. liguloides*, *Drep. megalorchis* und *Drep. octacantha*. Bei einem Theile der *Drepanidotaenien* schreitet dann die Concentration der Längsmuskeln noch weiter fort, so dass die innere Längsmuskelschicht nur noch acht Bündel, die dafür aber ausnehmend stark sind, aufweist; hierher gehören *Drep. microcoma*, *Drep. multistriata*, *Drep. anatina*, *Drep. filum*, *Drep. gracilis* und *Drep. inflata*. Eine weitere Variation ist das Auftreten einer äussersten Diagonalmuskulatur, die stets an die Zweischichtigkeit der Längsmuskulatur gebunden ist; wir finden sie bei *Drep. microsoma* und *Drep.*

anatina. Die Hodenzahl beträgt immer drei, doch wechselt die Lagerung derselben, die von dem Raum, der den Hoden zur Verfügung steht, abhängt. In annähernd rechtem Winkel liegen die drei Hoden bei der Mehrzahl der *Drepanidotaenien*, also nach dem Typus der *Drep. megalorchis*; in anderen Fällen liegen sie aber in einer Reihe in der Querachse der Proglottis, so bei *Drep. capitellata*, *Drep. Creplini*, *Drep. fasciata* und *Drep. aequabilis* (die *Drep. lanceolata* und *setigera* lasse ich aus oben angeführten Gründen bei Seite). Die Gestalt des Ovariums ist fast immer die eines zweiflügeligen Organes mit enger Querbrücke; Ausnahmen bilden aber die *Drep. liguloides* und *Drep. megalorchis*, bei denen das Ovarium plattenförmig ist, sowie die *Drep. octacantha*, bei welcher die Zweiflügeligkeit zwar im Princip vorhanden, die Querbrücke aber so breit ist, dass das Organ compact erscheint. Eine noch grössere Homogeneität zeigt das Subgenus *Drepanidotaenia* in Bezug auf den Dotterstock, der immer eine mehr oder weniger ausgesprochene Zweitheiligkeit zeigt; eine Ausnahme bildet hierin nur die *Drep. liguloides*, deren körbchenförmiger Dotterstock eine ganz abweichende Bildung zeigt. Die Vesicula seminalis ist nicht überall vorhanden. Bei einigen Arten wird sie durch Windungen des vas deferens ersetzt, die zwar nur die gewöhnliche Lumenweite zeigen, aber durch die Länge des so aufgerollten Kanales ein Reservoir ersetzen können. Die Vesicula fehlt so z. B. bei *Drep. liguloides*, *Drep. octacantha*, *Drep. inflata* und *Drep. capitellata*. Verschiedene Typen sind in Bezug auf den Cirrhusbeutel vertreten: klein und mit nur ganz schwacher Muskulatur versehen ist er bei *Drep. liguloides*, *Drep. megalorchis*, *Drep. linea*, *Drep. serpentulus*, *Drep. brachycephala*, *Drep. filum*. In diesen Fällen enthält er zum Theil Windungen des Vas deferens, zum Theil eine innere Vesicula, die übrigens nicht etwa gerade da auftritt, wo die äussere fehlt, sondern von dieser ganz unabhängig ist. Einen kräftigen muskulösen Cirrhusbeutel, wieder entweder mit oder ohne innere Vesicula seminalis, finden wir hingegen bei *Drep. octacantha*, *Drep. microcoma*, *Drep. Creplini*, *Drep. anatina*, *Drep. sinuosa*, *Drep. gracilis*, *Drep. inflata*. Einige dieser Cestoden weisen dann noch besonders charakteristische Details am Cirrhusbeutel auf. So ist bei *Drep. octacantha* der Cirrhusbeutel in eine Schlinge gelegt, so enthält er bei *Drep. capitellata* und *Drep. gracilis* (ebenso wie bei *Drep. lanceolata*) eine rückläufige Schlinge des Vas deferens. Bei

Drep. gracilis und *Drep. sinuosa* finden sich zudem neben dem Cirrhusbeutel noch grosse bestachelte Säcke, zu denen ein weniger entwickeltes Pendant das kleine Säckchen der *Drep. anatina* bildet, und *Drep. capitellata* weist am Anfange der Vagina ein muskulöses Organ auf, das ihr allein zukommt.

Ein Vergleich der *Drepanidotaenien*, welche ich bei den einzelnen specifischen Merkmalen notirt habe, wird ergeben, dass nicht für zwei der Cestoden sich gleiches anatomisches Detail findet, selbst wenn ich mich, wie ich es gethan habe, auf einige Punkte beschränke. Andererseits findet sich jedes der Merkmale bald mit dem einen, bald mit dem andern von den übrigen vergesellschaftet, — ein deutlicher Hinweis darauf, dass man auf Grund derselben keine Eintheilung vornehmen kann, dass ihnen allen also kein systematischer Werth beizumessen ist. Ich kann sie daher auch nur als Speciesmerkmale auffassen.

Zum Schluss möchte ich meine Zusammenstellung der *Drepanidotaenien*, wie ich sie in meiner ersten Mittheilung (8) publicirt habe, in der nunmehr mehrfach veränderten Form wiederholen; die sicheren Arten haben ebenso wie die unsicheren an Zahl zugenommen und verschiedene Aenderungen haben sich als nothwendig erwiesen.

Genus Hymenolepis-Weinland char. em.

Subgenus Drepanidotaenia-Railliet char. em.

Diagnose: Cystoidotaenien mit einem Hakenkranze aus 8 oder 10 Haken, mit einseitigen Genitalporen und je drei Hoden in jeder Proglottis. Typus: *Drep. lanceolata*-(Bloch).

Sichere Species:

1. Drep. lanceolata (Bloch)
2. Drep. liguloides (Lhe.)
3. Drep. megalorchis (Lhe).
4. Drep. brachycephala (Crepl.)
5. Drep. microsoma (Crepl.)
6. Drep. serpentulus (Schrank)
7. Drep. octacantha (Kr.)
8. Drep. multistriata (Rud.)
9. Drep. Creplini (Kr.)
10. Drep. capitellata (Rud.)
11. Drep. anatina (Kr.)
12. Drep. sinuosa (Zeder).
13. Drep. filum (Goeze)
14. Drep. furcigera (Rud.)

15. Drep. aequabilis (Rud.)
16. Drep. tenuirostris (Rud.)
17. Drep. linea (Goeze).
18. Drep. gracilis (Kr.)
19. Drep. fasciata (Kr.)
20. Drep. setigera (Frölich)
21. Drep. inflata (Rud.)

Species incertae.

1. T. longirostris Rud.
2. T. liophallos Kr.
3. T. nitida Kr.
4. T. fragilis Kr.
5. T. capillaris Rud.
6. T. polygramma v. Linst.
7. T. macracanthus v. Linst.
8. T. fusus Kr.
9. T. cirrhosa Kr.
10. T. recurvirostrae Kr.
11. T. brachyphallos Kr.
12. T. amphitricha Rud.
13. T. clandestina (Crepl.) Kr.
14. T. groenlandica Kr.
15. T. crassirostris Kr.

II. Genus Choanotaenia-Railliet.

Nachdem Railliet noch 1895 die *T. infundibulum* (= *T. infundibuliformis*) zu den *Drepanidotaenien* gestellt hatte, allerdings nicht ohne seinem Zweifel über ihre Zugehörigkeit zu diesem Genus Ausdruck zu geben (42.), trennte er sie 1896 definitiv davon (43.) und stellte für diese Art das neue Genus *Choanotaenia* auf. Die betreffende Stelle lautet: „Le *Taenia infundibuliformis*-Goeze, que j'avais placé provisoirement dans le genre *Drepanidotaenia*, s'en distingue par le grand nombre des testicules, et d'une manière générale par la constitution de l'appareil reproducteur (Crety). Il mérite donc de devenir le type d'un nouveau genre *Choanotaenia* (de *χόανον*, entonnoir)". Railliet giebt also selbst keine Diagnose des neuen Genus, doch weist er schon darauf hin, in welcher Richtung die Genusmerkmale zu suchen sind. Von Interesse ist es dabei, dass er, der die Genera *Drepanidotaenia* und *Dicranotaenia* allein auf die Hakenform hin begründet hat, sich hier veranlasst sieht, anatomische Merkmale zur Grundlage zu machen. Ich habe die Andeutung Railliet's in Bezug auf die Hodenzahl aufgenommen und bereits in meiner ersten Mittheilung über Systematik der Vogelcestoden (8) die folgende Diagnose gegeben, die ich auch jetzt beibehalte:

Diagnose: Cystoidotaenien mit nur einem Hakenkranze, unregelmässig alternirenden Genitalporen und zahlreichen Hoden am Hinterende jeder Proglottis. Der sackförmige Uterus füllt die Mitte der reifen Glieder aus. Habitus: Scolex klein, Hals lang, die Kette besteht aus einer grossen Anzahl von Gliedern, die etwas breiter als lang sind; reifere Glieder oft länger als breit. Typus: *Ch. infundibulum* (Goeze).

Zum Genus *Choanotaenia* gehören:

Als sichere Species:

Ch. infundibulum Goeze	*Ch. Galbulae* Rud.
Ch. porosa Rud.	*Ch. gongyla* mihi.

Als Species incertae:

T. sternina Kr.	*T. paradoxa* Rud. (Duj.)
T. dodecacantha Kr.	*T. producta* Kr.
T. embryo Kr.	*T. parvirostris* Kr.
T. stellifera Kr.	*T. parina* Duj.
T. apterygis Benham.	

35. Choanotaenia Galbulae (Rud.) (*T. serpentulus* - Rud. ex. p.)

Tab. XXXI. Fig. 40—41.

Glas Nr. 2081 der Originale Rudolphi's in der Berliner Sammlung, als *T. serpentulus* etiquettirt, enthält Bruchstücke eines Cestoden, doch nur Stücke der Proglottidenkette; ein Scolex ist nicht vorhanden. Der Cestode stammt aus *Oriolus galbulae* und weist neben unregelmässig abwechselnden Genitalporen zahlreiche Hoden auf, die sich vom Hinterende der Proglottis, wo sie das ganze Mittelfeld ausfüllen, nach vorne hin bis über die Mitte hinaus erstrecken. Ich constatirte bereits in meiner vorläufigen Mittheilung (10), dass Glas 2081 ganz andere Cestoden enthalte, als die beiden andern, mit *T. serpentulus* bezeichneten, und Rudolphi selbst hegte berechtigte Zweifel über die Identität der Cestoden in den drei Gläsern. Er hat selbst keinen Scolex gesehen und sagt nur unbestimmt in der Anmerkung: „quas in *Oriolo galbulae* reperi, capite orbatas, Taeniae huc quoque (nämlich zu *T. serpentulus*) pertinere videntur.“ Ebenso zweifelnd spricht er sich bei Nr. 89, *T. orioli galbulae*, aus: „Num ad *T. serpentulum* pertinet?“ Auf Grund der anatomischen Untersuchung kann ich nunmehr die Zusammengehörigkeit definitiv verneinen, und der alte, auf Zeder zurückgehende Name ist daher zu reconstituiren. Im Glase 2081 wären also Bruchstücke von *T. Orioli Galbulae* oder, nach der jetzigen Nomenclatur, von *Choanotaenia Galbulae* (Zeder 1803) enthalten. In Mühling's Material fand ich ein Glas mit Cestoden, aus *Corvus cornix*, in Rossitten gesammelt, die ana-

tomisch mit Rudolphi's Cestoden übereinstimmten; Mühling's Bestimmung als *T. serpentulus* ist also ebenfalls zu Gunsten der *Ch. Galbulae* zu beseitigen. Wenn ich, in meiner ersten Mittheilung (8), als ich noch nicht Rudolphi's Originale untersucht hatte und daher Mühling's Bestimmung für richtig hielt, *T. serpentulus* in Folge dessen zu den *Choanotaenien* stellte, so beruhte das auf einem Irrthum. *T. serpentulus* ist, wie Volz richtig bemerkte, eine *Drepanidotaenie,* und an deren Stelle unter den *Choanotaenien* tritt nunmehr *Ch. Galbulae.*

Rudolphi hat, wie gesagt, keinen Scolex gefunden; ich fand in Mühling's Material deren drei. Der erste war hakenlos, d. h. hatte die Haken verloren, der zweite wies 10 Haken auf, der dritte hatte deren zahlreiche, 26—30, die ein klein wenig grösser waren, als die des zehnhakigen Scolex; auch die übrigen Maasse des gesammten Scolex waren bei dem vielhakigen Exemplar etwas grösser.

Ich habe gemessen für:

	den 10 hakigen Scolex	den vielhakigen Scolex
Hakengrösse	0,028 mm	0,035 mm
Rostellum-Länge	0,24 „	0,3 „
Durchmesser der Saugnäpfe	0,09 „	0,1 „

Ein Collum war bei beiden nicht vorhanden; die Proglottidenketten, die ich weiter unten beschreibe, waren nicht von einander zu unterscheiden, obgleich die Form der Glieder in den verschiedenen Gliedstrecken sehr typisch ist. Ich untersuchte in Folge dessen die Ketten dieser beiden mit verschiedenem Scolex versehenen Exemplare aus demselben Wirthsthiere genauer anatomisch, konnte aber auch auf Schnittserien und selbst im Detail des anatomischen Baues keinen Unterschied nachweisen: beide Taenien waren anatomisch absolut identisch, und wenn auch die Hakenzahl eine verschiedene war, — die Form war bei beiden die gleiche und die Grössenunterschiede jedenfalls so minimal, dass sie innerhalb der Grenzen der individuellen Variation lagen. Es fragte sich nun, ob ich auf Grund der Hakenzahl die beiden Exemplare als verschiedene Species auffassen sollte. Ich konnte mich dazu bei der sonstigen Uebereinstimmung in allen Beziehungen nicht entschliessen. Ich möchte eher die bei gleichem Bau so verschiedene Hakenzahl — zumal die Hakenform und -Grösse die gleiche ist — als Abnormität des einen der beiden einzigen Scolices auffassen:

welcher von ihnen der normale ist, das werden erst weitere Funde ergeben, welche aus zahlreichen Scolices nachweisen lassen, ob 10 oder zahlreiche Haken die Norm sind. Einstweilen werde ich mich bei der Speciesdiagnose dessen enthalten, mich auf die Hakenzahl zu stützen. Falls aber ein späterer Untersucher, dem ein grösseres Material zur Verfügung steht, doch die beiden Taenien verschiedenen Species zuertheilen wollte, dann allerdings müsste der Cestode mit den 10 Haken den Namen *Ch. Galbulae* erhalten, da er nach meiner Vornotiz, bei deren Niederschrift ich gerade den zehnhakigen Scolex untersucht hatte, die Priorität haben würde. Gerade dieses Beispiel lehrt, welche Schwierigkeiten sich dem Untersucher von Vogeltaenien manchmal in den Weg stellen. Ich fand bei der ersten Untersuchung unter der Anzahl gleichartiger Ketten einen zehnhakigen Scolex und konnte daraufhin mit Fug und Recht zur Bestimmung schreiten; nur zufällig untersuchte ich den zweiten Scolex und fand die vielen Haken, die andere Möglichkeiten involviren. Wäre nun dieser zweite Scolex nicht zufällig in Continuität mit der Kette gewesen, so dass ich deren Anatomie als identisch mit der Kette der zehnhakigen feststellen konnte, dann hätte ich nothwendiger Weise annehmen müssen, der vielhakige Scolex gehöre einem andern Cestoden aus *Corvus cornix* an, dessen Kette im Material nicht vorhanden sei. Wie selten aber bei den Cestoden mit fadendünnem Vorderende in altem Material der Scolex in Continuität mit der Kette gefunden wird, weiss jeder, der sich mit solchen Arten beschäftigt hat; meist reisst er ja beim Conserviren ab. Da sind dann Irrthümer leicht möglich, und dieses Beispiel illustrirte mir gleich den Fall Volz, der bei Besprechung seiner *T. angulata*, die meiner Ansicht nach nur eine *T. undula* ist, einen augenscheinlich nicht zu der betreffenden Kette gehörigen Scolex als dazu gehörig beschrieben hat.

Um möglichen Einwänden im Voraus zu begegnen, möchte ich hier noch Folgendes beifügen: es könnte mir entgegnet werden, dass ich mit der Zulassung der Möglichkeit, hier liege eine Abnormität vor, selbst gegen die Bedeutsamkeit der Hakenzahl als Genusmerkmal verstosse, während doch die von mir gegebene Genusdiagnose der *Drepanidotaenien* auf der Hakenzahl begründet ist. Darauf möchte ich nur sagen, dass erstens eine Abnormität eben abnorm ist und nicht zur Beweisführung für oder gegen

verwendet werden kann, dass aber zweitens für das Genus *Choanotaenia* irgend eine feste charakteristische Hakenzahl gar nicht festgestellt ist, sondern innerhalb weiter Grenzen je nach der Species variiren kann. So kann, ohne gegen meine systematische Eintheilung zu verstossen, eine *Choanotaenie* auch 10 Haken haben, die nur in ihrer Verbindung mit den andern typischen Merkmalen (Einseitigkeit der Genitalporen und Dreizahl der Hoden) für das Subgenus *Drepanidotaenia* charakteristisch sind.

Der Habitus der *Choan. Galbulae* ist für das Genus sehr typisch. Der Cestode wird nur 60—70 mm lang, gehört also zu den kleinen Vertretern der Gattung. Der Scolex ist, wie aus den oben citirten Zahlen hervorgeht, recht klein, ein Collum fehlt ganz; vielmehr setzen die ersten Proglottiden, die nur 0,15 mm breit sind, direct an den Scolex an. Anderthalb Millimeter weiter sind die Glieder bereits 0,17 mm breit und 0,075 mm lang. Die Proglottiden strecken sich nun allmählich in die Länge und werden glockenförmig bei 0,27 mm Breite und 0,17 mm Länge, späterhin sogar keilförmig, indem sie bei 0,35 mm Länge am Hinterende 0,3 mm breit sind, am Vorderende dagegen nur 0,13 mm. Die reifen Glieder werden quadratisch und zuletzt in die Länge gestreckte Rechtecke von 1 mm Breite und 1,2 mm Länge. Dieser Uebergang von den glockenförmigen zur quadratischen und rechteckig-gestreckten Form macht die Species gleich kenntlich.

Die Muskulatur besteht in der Hauptsache aus zwei Schichten von Längsbündeln. Der äussere Längsmuskelmantel ist im ganzen Umkreise der Proglottis geschlossen und besteht aus zahlreichen und nicht sonderlich starken Bündeln; der innere weist zwar fast immer eine Anzahl von Bündeln auf, 8—10—12, die im Mittelfelde liegen, oft treten diese aber so nahe an die äussere Schicht heran, dass sie ihre Selbständigkeit fast aufgeben und man gelegentlich nur eine Schicht zu sehen glaubt. Andererseits sieht man im Aussenfelde den äusseren Muskelring öfters doppelt auftreten, so dass man umgekehrt zweifeln könnte, ob hier nicht der innere an der Bildung betheiligt sei. Aus der Unregelmässigkeit dieser Verdoppelung und der geringen Differenzirung glaube ich aber zum Schlusse berechtigt zu sein, dass es sich hier doch nur um eine Verlagerung einzelner Bündel der äusseren Schicht handelt und die innere also, ohne einen vollen

Ring zu bilden, auf das Mittelfeld beschränkt bleibt. Transversalmuskeln sind nur an den Proglottidengrenzen nachzuweisen, wo sie auch nur wenig entwickelt sind; besser entwickelt ist die dorsoventrale Muskulatur in der ganzen Proglottis.

Von den beiden Längswassergefässen jeder Seite ist das ventrale bedeutend überwiegend; am Hinterende jeder Proglottis sind die ventralen Stämme durch eine kräftige Quercommissur verbunden. Während aber bei den einen meiner Exemplare beide Gefässe bis in die reifen Proglottiden hinein erhalten sind, verschwinden hier in anderen die engeren dorsalen Stämme ganz und gar, ein Verhalten, das schon vielfach, so z. B. von Zschokke (59.) bei einer Reihe von Cestoden beobachtet wurde. Bei den Ausmündungsstellen der Cirrhusbeutel biegt das ventrale Gefäss mitsammt den Hauptlängsnerven ventral aus, während das dorsale auf der anderen Seite verbleibt. Von dem Nervensystem konnte ich nur die Hauptlängsnerven und deren zahlreiche Commissuren mit den Begleitnerven sehen, was auf eine grosse Anzahl von Ringcommissuren in den Proglottiden schliessen lässt, dem Typus der *T. saginata* entsprechend; das würde auch mit der gestreckten Form der Proglottiden übereinstimmen.

Von den Genitalorganen nehmen in den vollentwickelten Proglottiden die zahlreichen Hoden den grösseren Theil des Mittelfeldes ein (Fig. 40). Sie füllen die ganze hintere Hälfte der Proglottis ausschliesslich aus und reichen an der antiporalen Seite weit nach vorn bis an das vordere Drittel der Gliedlänge. Die Hoden, jeder 0,06 : 0,045 mm gross, entsenden sehr dünne vasa efferentia nach der Mittellinie der Proglottis zu; die einzelnen vasa efferentia münden zum Theil in einander, und die centralsten dann in ein langes vas deferens, das etwa in der Mittellinie nach vorne zieht. Das ganze Hodenfeld ähnelt daher einer reichbehängten Traube. Das Vas deferens wendet sich etwa in der Mitte der Gliedlänge mehr dem poralen Rande zu und beginnt etwa in der Höhe des Porus (beim Eintritt in das letzte Viertel der Proglottidenlänge) sich in zahlreiche verknäuelte Schlingen zu legen, die bis nahe an den vorderen Proglottidenrand hinaufreichen. Zuletzt wendet sich das vas deferens wieder rückwärts und mündet in den Cirrhusbeutel ein. Dieser ist nur sehr klein und schwach; der eigentliche Cirrhus ist kurz, der grössere Theil des kleinen Beutels wird hinten von

einer Vas deferens-Schlinge eingenommen. Der Cirrhus mündet an der Grenze des ersten Viertels der Proglottis und zwar unregelmässig abwechselnd auf beiden Seiten der Kette.

Die weiblichen Genitalorgane sind, den Uterus ausgenommen, auf die vordere Proglottidenhälfte beschränkt. Sie bestehen aus einem recht grossen doppelflügeligen Ovarium, das etwas quer von antiporal und vorn nach hinten und poralwärts gelagert ist. Es liegt etwa in der Mitte der Proglottidenbreite. An seiner hinteren, vom Porus abgewandten Seite liegt ein eiförmiger Dotterstock, dazwischen die kleine kugelige Schalendrüse, die schon dicht an das Hodenfeld grenzt. Die Vagina, die dicht hinter dem Cirrhusbeutel beginnt, zieht als weiter muskulöser Kanal nach innen, um sich erst kurz vor der Einmündung in das Receptaculum seminis zu verengen. Das Receptaculum, ein eiförmiger Hohlraum von 0,12 : 0,065 mm, entsendet alsdann einen kurzen Gang, der kurz nach dem Austritte des Oviductes aus dem Ovarium in den ersteren einmündet (Fig. 41). Der Befruchtungsgang zieht dann in dorsoventraler Richtung zur Schalendrüse und nimmt dicht vor seinem Eintritt in dieselbe den Dottergang auf. Der Uteringang wendet sich nach Verlassen der Schalendrüse wieder dem Vorderende der Proglottis zu. Hier in der vorderen Hälfte legt sich der Uterus zuerst an, erweitert sich aber mit zunehmender Füllung nach hinten zu, so dass er in reifen Gliedern den ganzen Innenraum der Proglottis ausfüllt und sogar in die Seitenfelder ausserhalb der Wassergefässe hinaustritt. Die Eier sind rund und haben einen Durchmesser von 0,025 mm.

26. Choanotaenia Gongyla-mihi.

Taf. XXXI. Fig. 42—45.

In einer Vornotiz (12) beschrieb ich einen neuen Cestoden aus *Larus ridibundus*, den mir Herr Dr. M. Lühe aus seinem tunesischen Material zur Verfügung stellte. Da er zwölf Haken in einem Kranze, unregelmässig abwechselnde Genitalporen und zahlreiche Hoden am Hinterende der Proglottis hatte, stellte ich ihn in das Genus *Choanotaenia*-Railliet; den Namen *Ch. Gongyla* (die runde) erhielt er wegen der Form der mittleren Proglottiden. Das längste Exemplar war 7 cm lang. Der Scolex ist, bis

an den hinteren Rand der Saugnäpfe gemessen, 0,2 mm lang bei 0,35 mm Breite; meine erste Angabe, 0,25 mm Breite, betraf wohl einen zufällig stark contrahirten Scolex. Die Saugnäpfe sind fast circulär bei einem äusseren Durchmesser von 0,15 mm; die Oeffnung ist 0,11 mm gross. Die Haken stehen so in der Form wie in der Grösse denen der *Ch. porosa* sehr nahe und messen 0,103 mm; hiervon entfallen 0,66 mm auf den langen Hakenfortsatz, 0,36 mm auf den hinteren Wurzelfortsatz. Auf den Scolex folgt ein kurzes Collum, das sich von der Kette gut absetzt. Die ersten Proglottiden sind meist kurz, können sich aber gelegentlich auch so sehr strecken, dass sie länger als breit sind; die mittleren und die reifen Glieder hingegen sind immer etwas breiter als lang und haben einen wenig ovalen, einem Kreis nahekommenden Querschnitt mit den beiden Durchmessern von 0,07 mm und 0,058 mm. Bei regelmässiger Contraction sieht daher der grössere Theil der Kette drehrund und wie eine nach hinten zu gleichmässig an Dicke zunehmende Perlenkette aus. Die allerletzten Glieder werden etwas flacher und erscheinen dann mehr rechteckig.

Die Muskulatur weist eigenartige Verhältnisse auf in Bezug auf die Längsbündel. Diese sind in zwei Schichten angeordnet, von denen, wie fast immer, die innere aus dicken Muskelbündeln besteht. Das Specifische ist nun, dass es diese inneren Längsbündel sind, die sich in einem geschlossenen Ringe um das ganze Mittelfeld gruppiren, während die äusseren, denen sonst die Function der Ringbildung zufällt, nach den Seitenrändern zu schwach werden oder auch ganz ausfallen. Die inneren und äusseren Längsmuskeln haben also hier die Rollen vertauscht. Die Transversalmuskulatur ist wenig entwickelt, fehlt in den Proglottiden ganz und tritt nur an den Gliedgrenzen in schwachen Strängen auf. Auch die dorsoventralen Muskeln sind nicht stark ausgebildet.

Kräftig entwickelt sind beide Längswassergefässe. Sie liegen in der dorsoventralen Achse neben einander; während das stärkere ventrale gerade verläuft, bildet das dorsale lebhafte Windungen, so dass es auf Querschnitten oft tangential getroffen wird. Am Hinterende jeder Proglottis verbinden sich die ventralen Stämme durch eine Quercommissur von der Breite dieser Stämme; secundär treten hier die ventralen Gefässe mit den dorsalen in Verbindung, was wohl überall, wo eine Commissur nachzuweisen ist, der

Fall sein wird, wenn es auch nur selten zu sehen ist. An den Mündungsstellen der Cirrhusbeutel treten diese sowie die Vagina zwischen beiden Längsgefässen hindurch; der Hauptlängsnerv biegt dabei mit dem ventralen Gefässe zusammen aus.

Der männliche Genitalapparat besteht aus zahlreichen Hoden von 0,06 : 0,035 mm Durchmesser, die, hinten an der Quercommissur der Wassergefässe beginnend, an der antiporalen Seite der Proglottis weiter nach vorn reichen als an der poralen, wo sich die weiblichen Drüsen vorlagern. Die Hoden liegen der dorsalen Fläche an und sind durch feine Vasa efferentia unregelmässig verbunden; das daraus entstehende Vas deferens steigt an der antiporalen Seite nach dem Vorderrande zu auf und macht dann hier zahlreiche, meist in der Querschnittebene gelegene Windungen. Diese Windungen nun bleiben, eine für *Choan. gongyla* sehr charakteristische Erscheinung, nicht ganz im Mittelfelde, sondern treten an zwei Stellen aus diesem durch die Längsmuskulatur hindurch in's Seitenfeld. Das erste Mal (Fig. 43) treten wenige Windungen an der Stelle, wo auch der Dottergang hinaustritt (siehe weiter unten), mit diesem zugleich durch die Längsmuskulatur; dann kehrt das Vas deferens wieder ins Mittelfeld zurück, verläuft gewunden zwischen dem Ovarium und den ventralen Längsmuskelbündeln, um alsbald nochmals ins Seitenfeld derselben Fläche zu treten und dieses Mal hier zahlreiche Schlingen zu bilden (Fig. 44). Dann erst tritt es definitiv zurück ins Mittelfeld und mündet in den Cirrhusbeutel ein. Dieser liegt unregelmässig abwechselnd bald rechts bald links nahe dem vorderen Ende der Proglottis, etwa an der Grenze des ersten Viertels und mündet, gemeinsam mit der Vagina, in einen flachen Genitalsinus. Er ist 0,15 mm lang und nicht sehr muskulös; der Beutel ist meist 0,03 mm breit, erweitert sich aber an seinem distalen Ende kolbenförmig zu 0,05 mm im Durchmesser. Das Vas deferens bildet in ihm noch mehrere Schlingen und tritt dann in den Cirrhus selbst ein, der ausgestülpt einer mit dem Griff nach aussen gekehrten Keule gleicht; bei 0,1 mm Länge ist er an der breiten Basis 0,04 mm breit. Die Cuticula bildet beim Eingange in den Genitalsinus eine Reihe ringförmiger Falten.

Der weibliche Genitalapparat zeigt die gleiche Tendenz, einzelne seiner Bestandtheile aus dem Mittelfelde hinaus in die Randzone der Pro-

glottis zu verlegen. Im Querschnitte central, im Flächenschnitte etwa an der Grenze des ersten Drittels der Proglottidenlänge liegt das Ovarium, das aus einer grösseren Anzahl von Schläuchen (12—14) besteht (Fig. 45). Die Schläuche sind kurz und dick kolbenförmig und gruppiren sich in zwei Flügeln an beiden Enden des querverlaufenden unpaarigen Mittelganges, doch münden auch in diesen direct seitwärts ventral gelegene einzelne Schläuche (Fig. 45). Die Schläuche sind 0,05 mm lang (ohne den scharf von dem Drüsentheil abgesetzten Ausführungsgang); das ganze zweiflügelige Ovarium hat eine Breite von 0,25 mm. Jedes Ovarialei misst 0,008 mm. Das Ovarium liegt der ventralen Fläche am nächsten. Von der Mittelbrücke des Ovariums geht der Oviduct anfangs dorsalwärts ab, biegt dann um, tritt an die ventrale Seite der Brücke und dann wieder an die dorsale, so dass er einen ventral gerichteten Bogen um die Brücke beschreibt; kurz nachdem er wieder dorsal von derselben erschienen ist, nimmt er den kurzen und weiten Ausführungsgang des Receptaculum seminis auf, das 0,1 mm : 0,066 mm gross ist und einem abgeplatteten Ei gleicht. Weiterhin verläuft der Befruchtungsgang direct auf die dorsale Längsmuskulatur zu und tritt durch diese hindurch ins Seitenfeld. Hier liegt, dicht ausserhalb der Längsmuskulatur, die kleine rundliche Schalendrüse (Fig. 43), und kurz vor dem Eintritt in dieselbe nimmt der Befruchtungsgang den langen Dottergang auf, der, von dem im Mittelfelde liegenden Dotterstock herkommend, neben dem Befruchtungsgange die Muskulatur ebenfalls durchsetzt. Der Befruchtungsgang durchzieht die Schalendrüse in der Richtung von vorn nach hinten und tritt dann wieder als Uteringang in derselben Lücke der Muskulatur, durch die er austrat, in das Mittelfeld zurück, um in den Uterus einzumünden. Der breite flache Dotterstock ist bisquitförmig; aus der flachen dorsalen Einbuchtung geht der Dottergang ab. Der Dotterstock liegt dorsal vom Ovarium und nicht genau central, sondern etwas antiporalwärts verschoben; er misst 0,065 : 0,04 mm.

27. Choanotaenia infundibulum (Goeze, nec Dujardin).

Tab. XXXI. Fig. 46. Tab. XXXII. Fig. 47.

Die sehr complicirte Synonymie stellte Stiles (50. p. 48) zusammen und äussert angesichts der aus den verschiedensten Wirthsthieren erwähnten

Cestoden, die alle zu dieser Species gehören sollten, berechtigte Zweifel darüber, welcher Cestode nun als eigentliche *Choan. infundibulum* zu gelten habe: „I have the most serious doubt whether it would ever be possible to recognize this form; and whether even the numerous specimens recorded from chickens as *T. infundibuliformis* are to be considered as such is, in my opinion, an open question.“ Ich hatte aus Mühling's Sammlung eine aus *Gallus domesticus* stammende und als *T. infundibuliformis* bestimmte Taenie, die in ihren äusseren Merkmalen mit den betreffenden Angaben Krabbe's übereinstimmte. Die beste Beschreibung der Art stammt von Crety, der ich nach eigenen Untersuchungen einige Details im Folgenden hinzuzufügen habe.

Schon in den Grössenangaben stossen wir auf bedeutende Differenzen. Diesing giebt 1 Zoll Länge und 1 Linie Breite an, Crety's (13) Exemplare waren 33—65 mm lang, Krabbe notirt 100 mm. Meine Exemplare kamen den letztgenannten etwa gleich. Die Breite beträgt etwa 1,5 mm. Der kleine rundliche Scolex ist 0,4 mm breit und trägt 20 Haken von 0,02—0,027 mm Länge. Das Rostellum ist 0,137 mm lang und 0,62 bis 0,75 mm breit. Die Saugnäpfe messen (alles nach Crety) 0,215 : 0,156 mm. Auf das kurze Collum folgen anfangs sehr kurze und enge Proglottiden; die mittelsten sind bereits 0,43 mm lang bei etwa 0,6 mm Breite, die reifsten fast einen Millimeter lang. Die Genitalporen liegen unregelmässig abwechselnd bald rechts bald links.

Die Subcuticula ist sehr dick und besteht aus langen, deutlich von einander abgesetzten Epithelzellen. Die subcuticulare Muskulatur ist ausnehmend kräftig entwickelt: aussen liegt eine relativ dicke Ringmuskelschicht, auf welche Längsfasern folgen, die sehr breit sind und mit der schmalen Kante senkrecht auf der Cuticula stehen, so dass der ganze Umkreis der Proglottis wie gestrichelt aussieht. Die Längsmuskulatur der Mittelschicht besteht aus zwei Lagen, einer äusseren, von zahlreichen Bündeln gebildeten, die nur dünn sind und manchmal nur aus einer oder zwei Fasern bestehen, und aus einer inneren Schicht, deren etwas weniger zahlreiche Bündel dicker sind und ovalen Querschnitt aufweisen. Die Transversalmuskulatur ist durchgehend in der ganzen Proglottis gut entwickelt, wenn auch nicht besonders stark; während die Mehrzahl der Fasern der-

selben zu innerst von den inneren Längsmuskeln besonders stark; während die Mehrzahl der Fasern derselben zu innerst von den inneren Längsmuskeln verläuft, ziehen einzelne Fasern auch zwischen beiden Längsmuskelschichten in transversaler Richtung. Die dorsoventralen Fasern sind nicht selten, aber sehr zart.

Von den jederseits verlaufenden beiden Längswassergefässen kann das engere dorsale in reifen Proglottiden gelegentlich ganz verschwinden; am Hinterende jeder Proglottis sind die ventralen Hauptstämme durch eine weite Quercommissur verbunden.

Die männlichen Genitaldrüsen nehmen ungefähr die hintere Hälfte der Proglottis ein, und wenn auch die Hauptzahl derselben der dorsalen Fläche anliegt, so reicht das Hodenfeld doch auch bis an die ventrale heran. Die Zahl der Hoden giebt Crety mit 16—20 an; ich zählte etwas mehr, 25—30. Sie sind eiförmig und flachen sich gegenseitig manchmal etwas unregelmässig ab. Nach Crety messen sie 0,029—0,044 mm, ich fand 0,04—0,06 mm. Ueber die Vasa efferentia sagt derselbe Autor: „da ciascun testicolo si stacca un sottile canalino efferente, leggermente tortuoso, il quale converge verso il centro della proglottide; tutti questi sottili canaletti, dopo un cammino più o meno longo, vanno a sboccare nel principio del deferente; questo è situato quasi al centro della proglottide e si può dividere in due porzioni.“ Der erste dieser beiden Theile ist wenig gewunden und steigt schief nach vorne und poralwärts auf; der zweite bildet überaus starke Windungen, die bis an das Vorderende der Proglottis heranreichen und dann zu dem Genitalporus zurückkehren, der etwa in der Mitte der Proglottidenlänge liegt. Eine Vesicula seminalis fehlt, und Crety nimmt wohl mit Recht an, dass die zahlreichen, stets mit Sperma prall gefüllten Windungen des Vas deferens die Vesicula ersetzen. Der Cirrhusbeutel ist lang und mit kräftiger Längsmuskulatur versehen, die im vorderen poralen Theile am stärksten ist. Im Cirrhusbeutel legt sich das Vas deferens noch in mehrere Windungen, ohne sich zu einer inneren Vesicula zu erweitern. Der Cirrhus ist kräftig bestachelt. Crety hat die Selbstbefruchtung einzelner Proglottiden beobachtet: „. . . . . si vede l'estremità del cirro, guernito delle sue appendici rigide, intromesso per un certo tratto

nella vagina tanto da costituire una vera immissio penis, come ha constatato e descritto il Leuckart per la *Taenia echinococcus*."

Die weiblichen Genitaldrüsen (Fig. 47) nennt Crety „piuttosto di forma globosa, qualche volta irregolarmente diviso in due metá"; die Theilung in zwei Flügel ist aber doch wohl das gewöhnliche, wenn sie auch nicht immer sehr deutlich ist, da die kleine mediane Verengerung es nicht bis zur Bildung einer eigentlichen Mittelbrücke bringt. Ovarium und Dotterstock liegen in der Mittellinie der Proglottis vor einander: der hinten liegende Dotterstock ist noch etwas in das Hodenfeld eingesenkt; er ist 0,11 mm breit und 0,035 mm lang. Das Ovarium, an sich klein, ist etwas breiter; es misst 0,18 : 0,08 mm und liegt vor dem Dotterstocke, von diesem durch die Schalendrüse getrennt. Das Receptaculum seminis liegt dem Ovarium mit seinem hinteren Ende nahe an; ich fand es nicht so gross wie Crety, der 0,106 : 0,039 mm angiebt, sondern nur 0,06 : 0,025 mm. Die Vagina beginnt dicht hinter dem Cirrhusbeutel auf dem Grunde des flachen, 0,04 mm tiefen Genitalsinus und verläuft von hier in schwacher Krümmung und ohne Windungen direct zum Receptaculum; anfangs ein dickwandiger Kanal behält die Vagina ihre Lumenweite in ihrem ganzen Verlaufe, während die Wandung langsam bis zur Mitte der Länge der Vagina an Stärke verliert und in der zweiten Hälfte nur noch die Dicke der Receptaculumwandung hat. Der Uterus legt sich schon früh und zwar nach vorne zu vom Ovarium an und füllt bald den ganzen vorderen Raum der Proglottis. Er bildet eine unregelmässig lobose Höhlung, in welche Scheidewände eindringen, ohne sie zu durchsetzen; von einer Theilung in „numerose e piccole cellette" kann nicht die Rede sein, da die einzelnen Scheinkammern, wie sie mancher Schnitt vortäuscht, immer unter einander in Verbindung stehen. In reifem Zustande füllt der Uterus die ganze Proglottis aus. Die Eier messen 0,045 : 0,035 mm (nach Crety 0,055 : 0,046 mm), die Oncosphären 0,02—0,025 mm (nach Crety 0,033 mm). Die Embryonalhaken sind 0,015 mm lang (nach Krabbe 0,012—0,017 mm).

28. Choanotaenia porosa (Rud.).

Tab. XXXII. Fig. 48—50.

Von Mühling (39.) in Rossitten gesammelte Exemplare messen, allerdings kräftig contrahirt, bis zu 80 mm bei 2 mm Breite; Krabbe giebt

100 : 2 mm an. Am Scolex fand ich 14 Haken von 0,11 mm Länge in einem Hakenkranze; die Form entsprach vollkommen den Abbildungen Krabbe's. Dieser giebt die Zahl der Haken mit 15 an, — ich bin aber überzeugt, dass hier, falls nicht eine Anomalie vorlag, ein Zählirrthum im Spiele ist, denn bei Vogeltaenien haben sich noch überall, wo ungerade Zahlen von früheren Autoren angegeben wurden, diese als ungenau erwiesen; ich glaube überhaupt nicht, dass ein Vogelcestode (die *Davaineen* vielleicht ausgenommen) eine ungerade Zahl von Haken besitzt. Wir müssen also für *Choan. porosa* entweder 14 Haken (wofür meine Zahl spricht) oder 14 bis 16 Haken annehmen.

Der Scolex ist, der Hakengrösse entsprechend, sehr gross und fast quadratisch; er misst 0,55 : 0,5 mm. Das Rostellum ist 0,3 mm lang und 0,1 mm breit, die Saugnäpfe sind nicht rund, sondern annähernd gleichseitig dreieckig, wobei jeder Schenkel 0,2 mm lang ist. Ein Collum fehlt, doch setzt sich der Scolex scharf von den ersten Proglottiden ab, die 0,25 mm breit und sehr kurz sind. Die Proglottiden verlängern sich aber (selbst an contrahirten Exemplaren) sehr rasch, entsprechend an Breite abnehmend, so dass wir bereits 1,5 mm hinter dem Scolex Glieder von 0,25 mm Breite und 0,17 mm Länge finden. Die Streckung nimmt weiterhin noch zu, doch bleiben die Proglottiden immer noch breiter als lang und erst ganz reife Glieder weisen das umgekehrte Verhältniss auf. Glieder mit reifen Drüsen, wie sie Fig. 49 zeigt, messen 1 mm in der Breite bei 0,45 mm Länge. Die Kalkkörperchen, die im Scolex und im vordersten Strobilaende ganz fehlen, nehmen nach hinten zu allmählig zu, so dass sie in reifen Proglottiden das Aussenfeld recht dicht füllen.

Die Muskulatur ist nur relativ schwach entwickelt. Die Längsmuskeln sind in zwei Schichten angeordnet, von denen die innere die kräftigeren Bündel enthält, die Transversalmuskeln sind nur an den Proglottidenenden von nennenswerther Stärke und treten hier, worauf ich weiter unten noch zurückkomme, mit dem Retractor des Cirrhusbeutels in Verbindung. Ganz schwach ist die dorsoventrale Muskulatur.

Die beiden Wassergefässe, die jederseits hinziehen, liegen in der dorsoventralen Achse neben einander und verlaufen nicht gestreckt, sondern bilden in jeder Proglottis einen nach aussen convexen Bogen; bei grösserer

Streckung der Proglottiden mag aber dieser Bogen mehr in die Gerade übergehen. Quercommissuren der Wassergefässe konnte ich nicht auffinden. An den Stellen, wo die Genitalgänge an den Gliedrand treten, weichen die beiden Wassergefässe der poralen Seite nach verschiedenen Seiten aus und der dorsale, dünnere Stamm verengt sich dabei so sehr, dass er oft ganz verschwindet. Mit dem ventralen zugleich biegt auch der Hauptlängsnerv ventral aus.

In Bezug auf den Bau der Genitalorgane nähert sich die *Choan. porosa* sehr der *Choan. Gongyla*. Die Theilung des Gliedes nach den Drüsen erfolgt fast mathematisch genau in eine hintere männliche Hälfte, die die Hoden enthält, und eine vordere weibliche; nur am jeweiligen antiporalen Rande tritt oft noch ein Hoden oder deren wenige in die vordere Hälfte hinüber. Die etwa eiförmigen Hoden, ca. 40—50 an der Zahl, messen, bei unbedeutenden Schwankungen, 0,07 : 0,04 mm und bilden meist vier Querreihen. Sie sind traubenförmig mit Hülfe der Vasa efferentia an dem in der Mittellinie der Proglottis hinziehenden Vas deferens aufgehängt. Dieses zieht, der dorsalen Fläche genähert, in der Mittellinie durch die vordere Proglottidenhälfte und erreicht, in Windungen nächst dem Vorderende des Gliedes ziehend, das Hinterende des Cirrhusbeutels (Fig. 49). Dieser wird von den Schlingen vollkommen umgeben. Erst windet sich das Vas deferens an dem hinteren Rande des Cirrhusbeutels entlang poralwärts, und zwar noch weiter, als es die Zeichnung angiebt; dann tritt es an den vorderen Rand hinüber, wiederholt hier das Gleiche und wendet sich dann erst rückwärts, um hier etwas erweitert in den Beutel einzumünden. Im ganzen Verlaufe der Schlingen ist es von gleicher Breite und relativ schmal, immer dicht mit Sperma gefüllt. Seine Länge muss, aufgerollt, ganz enorm sein und die Breite der Proglottis mindestens um das 5—6fache übertreffen. Aehnliche Windungen zeigen ja auch *Choan. Gongyla* und *Choan. Galbulae*, doch nicht entfernt so starke. Eine Vesicula seminalis fehlt; sie wird wohl durch diese Windungen ersetzt. Der Cirrhusbeutel ist sehr kräftig entwickelt, im Gegensatz zur *Choan. Galbulae*, wo er ja nur kurz und schwach ist, — ein weiterer Beweis dafür, dass der Cirrhusbeutel als generelles Merkmal nicht verwerthbar ist, da hier zwei sonst sehr nahe verwandte Species darin so weit auseinandergehen, indem die Cirrhusbeutel ganz ver-

schiedenen Typen angehören. Die starke Entwickelung des Cirrhusbeutels bei *Choan. porosa* betrifft aber auch nur die Grössenmaasse, 0,55 mm Länge bei 0,12 mm Breite; die Muskulatur ist relativ schwach. Aussen liegt eine nur recht dünne Längsmuskelschicht, eine darunter liegende Ringmuskelschicht konnte ich nicht sehen, sie muss also, da sie doch wohl da ist, sehr fein sein. Das Innere ist mit Parenchym gefüllt, innerhalb dessen das Vas deferens in Windungen hinzieht. Das Genitalatrium ist recht tief und bildet noch vorn und hinten tiefe Taschen, so dass anzunehmen ist, dass es in toto hinausgestülpt werden kann, zumal der stumpf-konische Cirrhus nur sehr kurz ist und, allein ausgestülpt, die Sinusöffnung kaum überragen kann. Eine Bestachelung fehlt. An das hintere Ende des Cirrhusbeutels scheint sich ein mächtiger Retractor anzusetzen, der mit der Transversalmuskulatur am Proglottidenende verschmilzt. Ich sage — er scheine nur sich hinten anzusetzen, da seine Fasern de facto hinten in den Cirrhusbeutel eintreten und eine directe Fortsetzung der Längsmuskeln sind, die einzeln, aber in recht starken Fasern, das innere Parenchym rings um das Vas deferens der Länge nach durchziehen. Es lassen sich dieselben Fasern von dem transversalen Muskelring durch den ganzen Beutel bis an den Cirrhus heran verfolgen, so dass man eigentlich nicht von einem Retractor des Cirrhusbeutels sondern von einem Retractor Cirrhi sprechen müsste. Der Genitalporus liegt unregelmässig abwechselnd am Seitenrande recht weit nach vorne gerückt. Bei einiger Streckung des Gliedes erreicht der hintere Zipfel der vorausgehenden Proglottis beinahe den Porus, bei einiger Contraction kann er den Porus sogar überragen und bedecken.

Der weibliche Genitalapparat ist, wie gesagt, streng auf die vordere Gliedhälfte beschränkt und daher strecken sich die Drüsen auch mehr in die Quere. Am weitesten nach hinten und fast genau in der Mittellinie liegt der Dotterstock, der 0,1 mm breit und 0,065 mm lang ist. Er liegt nicht genau transversal, sondern etwas schräg von antiporal und vorne nach hinten und poralwärts, und grenzt dicht an das Hodenfeld an, zumal er auch mehr dorsal rückt. Quer vor ihm liegt in der Querachse der Proglottis das doppelflügelige Ovarium (Fig. 50) mit seiner queren Verbindungsbrücke. Das Ovarium besteht aus einem langen centralen Kanale und

beiderseits aus einer Anzahl kurzer birnförmiger Schläuche, die sich, jeder für sich, mit langem Ausführungsgange an der Querbrücke inseriren. Die Zahl der Schläuche ist beträchtlicher, als ich sie unbeschadet der Deutlichkeit der Zeichnung angeben konnte, da sie nicht nur in einer Ebene, sondern rings um den Mittelgang liegen. Die Schläuche (ohne Ausführungsgang) messen 0,06 : 0,03 : 0,04 mm und enthalten jeder nur eine geringe Anzahl von Eiern (ca. zwanzig), die etwa 0,01 mm im Durchmesser haben. Der Breite nach nimmt das Ovarium fast den ganzen Raum zwischen den Wassergefässen ein, und die von vorne her in die Verbindungsbrücke einmündenden Schläuche reichen bis nahe an das Vorderende der Proglottis, hier allerdings nur auf die ventrale Fläche beschränkt, wohin sie vom Cirrhusbeutel und den Schlingen des Vas deferens gedrängt werden. Die Schalendrüse liegt wenig vor dem Dotterstocke und stark dorsal. In Fig. 48 gebe ich eine Reconstruction der Genitalgänge, nach drei aufeinanderfolgenden Schnitten gezeichnet. Aus dem Mittelpunkte der Mittelbrücke des Ovariums geht der Oviduct als recht breiter Kanal ab und verläuft in ʒ-förmiger Windung dorsalwärts und nach hinten auf die Schalendrüse zu. In seiner ersten, dem poralen Rande mit der convexen Seite zugekehrten Biegung nimmt er die vom poralen Rande her herantretende Vagina auf, die sich kurz vorher zu einem grossen, birnförmigen Receptaculum seminis erweitert hat. In den Befruchtungsgang mündet dann, kurz vor dessen Eintritt in die Schalendrüse, der kurze Dottergang; der Befruchtungsgang durchzieht die Schalendrüse in ventrodorsaler Richtung, dann wendet sich der Uteringang wieder der ventralen Fläche zu, um in den Uterus einzumünden, der sich als transversaler Spalt anlegt. Die Vagina beginnt dicht hinter dem Cirrhusbeutel und etwas ventral von ihm im Grunde des Genitalsinus mit einer kleinen kolbigen Erweiterung. Von dort verläuft sie parallel dem hinteren Rande des Cirrhusbeutels als dickwandiger Kanal in gestrecktem Verlaufe centralwärts, biegt dann noch vor der Mittellinie nach hinten um und bildet etwa in der Mittellinie der Proglottis das oben erwähnte Receptaculum seminis.

III Genus: Cladotaenia - mihi n. gen.

29. Cladotaenia globifera (Batsch).

Tab. XXXII. Fig. 51—53. Tab. XXXIII. Fig. 55—56.

Es standen mir einige Exemplare dieses Cestoden zur Verfügung, die Mühling aus *Circus rufus* gesammelt hat. Eine anatomische Beschreibung der *T. globifera* hat bereits Morell (38) gegeben; ich stelle aber dennoch meine Resultate hier zusammen, da seine Angaben erstens nicht erschöpfend, zweitens aber in einigen Punkten zu berichtigen sind.

Von den Cestoden, die als *T. globifera* in der Litteratur angeführt werden, ist derjenige von Bloch auszuscheiden, da er nicht nur einen ganz andern Habitus hat, sondern auch „foramina articulorum opposita", also doppelporig ist. Gut vereinbar sind hingegen unter sich und mit den neueren Autoren sowie mit den von mir genommenen Maassen die Angaben von Rudolphi und Dujardin; denn, wenn der erstere als die Maasse 300 mm : 0,3 mm angiebt (vermes duodecim pollices longi, latitudine lineam tertia parte superante"), Dujardin hingegen nur 80—130 mm : 1—3 mm, so kann man, bei der sonstigen Uebereinstimmung im Habitus, diese Unterschiede auf verschiedenen Contractionszustand zurückführen. Beide erwähnen indess noch keine Haken, v. Linstow (28) hat sie zuerst aufgefunden. Er giebt von seiner *T. globifera* keine eigene Habitusbeschreibung, beruft sich vielmehr auf die guten Beschreibungen der älteren Autoren; dann bemerkt er aber: „Die Art ist bisher immer für hakenlos gehalten worden, was sie indessen nicht ist, und hätten wir somit wieder eine Species, die aus der Reihe derer von Diesing als mit einem „os inerme" bezeichneten zu denen mit einem „os armatum" übertragen werden muss." Er hatte lebendes Material, das schnell die Haken verlor, so dass er sie nicht zählen konnte; sie waren aber, nach seiner Angabe, von verschiedener Grösse, 0,034 mm und 0,026 mm lang und in ansehnlicher Zahl vorhanden. Er giebt auch

eine Abbildung der Haken und betont, dass der Hebelast „bedeutend in die Quere verbreitert“ war. Eine Bestätigung fand diese Angabe v. Linstow's seitdem von mehreren Seiten. Morell (38.), Mühling (39.) und Volz (53.) haben die Haken gemessen, zuletzt auch ich, — gezählt hat sie nur Mühling, der zwei Hakenkränze mit insgesammt 46 Haken angiebt. Die Längenmaasse der Haken stimmen aber nicht überein, wenn auch die Schwankungen nicht sehr bedeutend sind. Es fanden:

v. Linstow:	0,034 mm	0,026 mm
Morell:	0,027 mm	
Mühling:	0,0325 mm	0,020—0,0275 mm
Volz:	0,0396 mm	0,0306 mm
meine Messung:	0,024 mm	0,022 mm.

Ob hier Fehler in den Messungen vorliegen oder ob die individuellen Schwankungen so gross sein können, konnte ich nicht feststellen, da ich nur einen hakentragenden Scolex ausmessen konnte.

Ueber den Scolex sagt Dujardin: „tête petite, déprimée, avec les ventouses gonflées en arrière et une trompe courte, obtuse, inerme“, — zu „inerme“ ein Fragezeichen setzend, dessen Berechtigung ja nunmehr bewiesen ist. Das Rostellum ist für einen Cestoden, der doppelten Hakenkranz hat, auffallend klein. Es hat die Form einer Halbkugel, die mit der Schnittfläche apicalwärts liegt, und hat einen Durchmesser von nur 0,045 mm („courte, obtuse“). Die im Verhältniss zur Grösse des Rostellums sehr langen Haken liegen überaus dicht neben einander, und die beiden Reihen sind nur um ein weniges gegen einander verschoben. Die Saugnäpfe sind rund und klein, nur 0,06 mm im Durchmesser. Auf den Scolex folgt ein kurzes Collum von 0,3 mm Länge, an das sich die ersten sehr kurzen Proglottiden ansetzen. Die Proglottiden nehmen allmählich an Länge zu, auf solche von 0,7 : 0,15 mm folgen Glieder von 0,75 : 0,65 mm, aber erst bei weit vorgeschrittener Geschlechtsreife übersteigt das Längenmaass die Breite, die Proglottiden werden flaschenförmig und zuletzt langgestreckt-rechteckig, wobei die Länge die Breite um das Doppelte übertreffen kann.

Ich könnte mich in der Beschreibung der Anatomie an die Angaben von Morell und Volz halten und meine eigenen Befunde nur zum Vergleiche heranziehen; da ich aber von der Species eine ganze Anzahl von

Abbildungen gebe, mit denen es bisher schwach bestellt war, so ziehe ich es vor, meine eigene Beschreibung hier niederzulegen und dann die nöthigen Vergleichspunkte zu berühren.

Die Muskulatur ist durchgehend gut entwickelt, wobei aber die einzelnen Muskelfasern, selbst in den Längsbündeln, sehr dünn sind. Eine eigentliche Scheidung der Längsmuskulatur in zwei Schichten ist nicht zu constatiren. Das Mittelfeld umgiebt nach innen zu ein geschlossener Ring von Muskelbündeln, auf diese folgt aber nach aussen nicht ein zweiter ebensolcher Ring, sondern die dünneren Bündel und selbst einzelne Fasern sind bis weit ins Aussenfeld hinein unregelmässig zerstreut. Sie bilden das Aequivalent der äusseren Schicht, diese hat sich aber gleichsam noch nicht durch Concentrirung der einzelnen Fasern und Bündeln gebildet, sodass wir hier einen primitiveren Zustand vor uns haben (siehe über das Zustandekommen der Längsmuskelschichten unter *T. sinuosa*). Nach innen zu von den inneren Längsmuskeln ziehen ebenfalls wenig starke Transversalmuskeln; die einzelnen Fasern derselben sind sehr dünn und ziehen auch mehr einzeln, ohne zu eigentlichen Bündeln zusammenzutreten. Zahlreich aber sehr fein sind die dorsoventralen Fasern.

Während in jungen Proglottiden, wo die Genitalorgane erst in der Anlage vorhanden sind, jederseits beide Wassergefässe vorhanden sind, verschwindet das dorsale, das ohnehin sehr eng ist, alsbald, und in reifenden Gliedern bleibt nur das ventrale erhalten. Am Hinterende jeder Proglottis schwillt dieses zu einer weiten Ampulle an, von welcher die Quercommissur zum anderseitigen Gefässe abgeht. Von den Nerven konnte ich nur den breiten, bandförmig abgeflachten Hauptlängsnerven sehen.

Der männliche Genitalapparat besteht aus zwei Längsreihen von Hoden und dem unregelmässig abwechselnd rechts und links noch vor der Grenze des ersten Drittels der Gliedlänge ausmündenden Ausführungsgange. Fig. 51 und 52 zeigen die Lagerung der Hoden. Die beiden Hodenfelder ziehen parallel, aussen direct an das Wassergefäss grenzend, innen durch Parenchym und den Uterus getrennt, durch die ganze Länge der Proglottis. Die vordersten liegen dicht an der Gliedgrenze; ganz vorne spitzen sich die Hodenfelder zu, sodass meist ein Hoden die Spitze bildet, nach hinten zu werden sie breiter, sodass in der Querachse der Proglottis 3—4 Hoden

neben einander liegen; in dorsoventraler Richtung liegen aber nie mehr als zwei Hoden übereinander, und in dieser Richtung haben sie meist auch ihre längste Achse. Die Hoden messen durchschnittlich bei sehr variabler Grösse 0,045 : 0,029 : 0,105 mm. Am Hinterende der Proglottis treten die beiden Hodenfelder dann mit einander in Verbindung, sodass das gesammte Hodenfeld etwa einer stiellosen Stimmgabel gleicht. Zwischen den einzelnen Hodenbläschen treten sehr feine Vasa efferentia auf, die in allen drei Achsen der Proglottis verlaufen; wenn auch die von ihnen gebildeten Längskanäle etwas weiter sind, so konnte ich doch nicht so scharf ausgebildete Sammelkanäle finden wie Riggenbach (46) sie für *T. dendritica* zeichnet; auch scheinen die einzelnen Hoden nicht alle direct in die Sammelkanäle zu münden, sondern auch zum Theil untereinander in Verbindung zu stehen und mehrere gemeinsam durch ein Vas efferens am Sammelgang aufgehängt zu sein. Ein wenig hinter dem Genitalporus treten dann an der dorsalen Seite des Mittelfeldes die beiderseitigen Sammelgänge zusammen, und von der Vereinigungsstelle geht das Vas deferens ins Innere der Proglottis ab, um poralwärts vom Uterus, der central als runder Kanal die Proglottis durchzieht, eine starke Knäuelbildung einzugehen. Seine Windungen füllen den ganzen Zwischenraum zwischen dem Uterus und dem poralen Wassergefäss aus. Zum Schluss geht das Vas deferens in gestreckten Verlauf über, zieht dorsal am Wassergefässe vorüber nach dem Proglottidenrande und mündet in den Cirrhusbeutel. Dieser ist kolbenförmig und nur 0,12 mm lang, wenig muskulös; in seinem Inneren zieht das Vas deferens gerade hin. Eine Vesicula seminalis fehlt sowohl aussen wie innen. Der Cirrhus mündet auf dem Grunde eines flachen Genitalsinus.

Bei der Durchmusterung von Querschnitten wurde ich auf eigenthümliche Zellen aufmerksam, die einen Besatz auf dem gewundenen Theile des Vas deferens bilden und die ich in Fig. 52 sowie bei stärkerer Vergrösserung in Fig. 55 dargestellt habe. Während der Anfangstheil des Vas deferens von der Vereinigungsstelle der Sammelgänge an nur ein dünnwandiger einfacher Kanal ist, treten mit Beginn der Windungen grosse Zellen auf, die in continuirlicher Reihe der Windung einreihig aufsitzen und zwar immer der concaven Seite der Windungen des Vas deferens. Die Zellen haben die Form von Halbkugeln, manchmal auch sich gegenseitig

an den Seiten abflachend; die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,012 und 0,014 mm. Die Zellen sind hell, färben sich nicht und haben einen grossen Kern, der der Wandung des Vas deferens meist genähert ist. Diese seltsamen Zellen verschwinden, sowie das Vas deferens in den letzten, gestreckten Theil seines Verlaufes eintritt, sind also auf die Windungen beschränkt. Der gestreckte Theil weist dann an seiner dünnen Wandung nur die gewöhnlichen kleinen Bindegewebszellen von 2—3 μ Höhe auf. Wie die grossen Zellen zu deuten sind, weiss ich nicht, möchte aber darauf hinweisen, dass sie in Färbung und Form den einfachen Bindegewebszellen sehr ähnlich sind. Ich sehe daher keinen Grund, sie etwa als Drüsenzellen anzusprechen, wogegen mir auch ihre Form und das Aufsitzen mit breiter Fläche sowie die zusammenhängende Lage, in der sie auftreten, zu sprechen scheint; andererseits sind sie aber an dem Vas deferens allein so specifisch entwickelt. Riggenbach zeichnet (46) bei der *T. dendritica* in Fig. 1 um das Vas deferens eine Anzahl von Zellen, die er als Prostatazellen bezeichnet: „nachdem das Vas deferens auf eine weite Strecke hin mit Prostatazellen umstellt ist, dringt es, sich verengend, in den Beutel ein". Hier scheinen die Zellen also nicht nur einseitig dem Vas deferens aufzuliegen. Dennoch glaube ich, dass Riggenbach's „Prostatazellen" den Riesenzellen am Vas deferens der *T. globifera* entsprechen werden.

Die weiblichen Genitaldrüsen sind auf den hintersten Theil der Proglottis beschränkt, während der übrige Theil des Mittelfeldes zwischen den Hoden von Uterus eingenommen wird, der durch seine eigenartige Entwickelung die Species charakterisirt. Fig. 51 und 54 zeigen die Lagerungsverhältnisse der Drüsenorgane. Am weitesten dem Hinterrande der Proglottis genähert ist der Dotterstock (Fig. 51), der 0,1 mm breit und 0,075 mm lang ist, wie denn überhaupt die weiblichen Drüsen an Masse gegenüber den männlichen ganz unverhältnissmässig zurücktreten. Der Dotterstock grenzt mit seinem Hinterrande direkt an die Verbindungsbrücke beider Hodenfelder. Das Ovarium ist ein abgeflachtes Oval, aus kurzen zahlreichen Schläuchen bestehend, 0,2 mm breit und 0,15 mm lang; seine nach hinten am weitesten reichenden Schläuche erreichen gerade noch den Vorderrand des Dotterstockes. Die beiden Flügel des Ovariums sind etwa in der Mitte ihrer Länge durch eine Querbrücke verbunden; zwischen dieser und dem Dotterstock, doch

etwas mehr dorsal, liegt die kleine rundliche Schalendrüse. Die Vagina, ein enger Kanal, beginnt dicht hinter dem Cirrhusbeutel und ein wenig ventral davon, umgeht das Wassergefäss auf dessen dorsaler Seite und zieht dann in weitem Bogen dem Hinterende zu, sodass sie kurz vor dem Ovarium in die Mittellinie der Proglottis, ventral vom Uterus, gelangt. Kurz vor dem Ovarium erweitert sie sich dann zu einem länglichen Receptaculum seminis.

Der Oviduct geht von der Brücke des Ovariums zuerst nach vorne zu ab, biegt dann in ventral gekehrtem Bogen nach hinten um und verläuft in Windungen nach der ventralen Fläche der Schalendrüse, unterwegs den Ausführungsgang des Receptaculum aufnehmend. Dieser hat im Gegensatz zu der sonst dünnen Wandung der Vagina eine kräftige Muskulatur und innen ein hohes Epithel. Nachdem der Befruchtungsgang kurz vor der Schalendrüse den Dottergang aufgenommen und die Schalendrüse ventrodorsal durchzogen hat, wendet sich der Uteringang in Windungen nach vorn, um in den dorsal gelegenen Uterus einzumünden.

Eine Form, wie sie sonst bei Vogeltaenien nicht vorkommt, besitzt hier der Uterus (Fig. 56). In jungen Proglottiden zieht von der Höhe der Schalendrüsenanlage ein Zellstrang in der Mittellinie der Proglottis, aber deren dorsaler Fläche genähert, dem Vorderende zu. Nachdem sich schon früh in diesem Strange ein längsverlaufender Hohlraum gebildet hat, beginnen zahlreiche Divertikel seitwärts herauszuwachsen; zugleich wächst der Längskanal nach hinten zu noch über die Schalendrüse hinaus und treibt auch hier einige Seitenäste. Am Vorder- und Hinterende erweitert sich der Mittelstamm kolbenförmig, und hier sind auch die endständigen Divertikel aufgetrieben und sehr weit. Da die Seitenäste unter einander etwa parallel sind, nicht communiciren (ausser durch den Haupthohlraum) und sich am distalen Ende oft dichotomisch theilen, so entsteht in reifen Gliedern ein Uterus, der ganz nach dem Typus der Cystotaenien gebaut ist. Hinten reicht er bis unmittelbar an die Quercommissur der Wassergefässe, vorne geht er nur wenig über den Genitalporus hinaus. Die Füllung schreitet unregelmässig fort. In den terminalen Anschwellungen des Mittelstammes und in den endständigen Seitenästen häufen sich die Eier zuerst zu einer compacten Masse, während sie sonst noch mehr vereinzelt herumliegen. Die

reifen Eier sind gross und enthalten einen kugligen, grossen Embryo. In absolut reifen Proglottiden zeigt der Uterus ein etwas verändertes Aussehen. Während auf früheren Stadien der Mittelkanal praevalirte, erweitern sich allmählich alle Divertikel zu sackförmigen Hohlräumen, wobei die dichotomische Theilung derselben verstreicht. Der Gesammthohlraum wird grösser, sodass die Eier nunmehr frei herumliegen und die Hohlräume nicht entfernt ausfüllen. Ohne, gegen früher, weiter nach vorne vorzudringen, füllt der Uterus dann den ganzen Raum zwischen den Wassergefässen aus. Erhalten bleiben auf dieser Stufe nur der Cirrhusbeutel und einige Vas deferens-Schlingen, die Vagina und das Receptaculum, das sogar noch Spermareste enthält.

In dem Vorstehenden habe ich die *Clad. globifera* selbständig nach eigenen Präparaten beschrieben, obgleich, wie bereits erwähnt, eine Beschreibung der *Clad. globifera* bereits in der Arbeit von Morell (38) vorliegt, die allerdings nur cursorisch ist. Im grossen Ganzen decken sich seine Angaben mit den meinen, bis auf zwei wesentliche Punkte. Morell spricht von einem grossen „Ootyp", in welches der Keim- und Dotterstock, die Schalendrüse und die Vagina münden; aus dem Ootyp tritt dann der Uterus heraus. Er bildet denn auch dieses Organ als kugligen Hohlraum ab. Hier muss ein Irrthum vorliegen. Ich konnte die oben beschriebenen Verhältnisse mit aller Bestimmtheit feststellen und habe nichts von einem Ootyp gesehen, noch auch dass die Vagina an so ungewohnter Stelle, zusammen mit Dottergang und Schalendrüsengang (?), mündet. Ob es sich nicht etwa um eine Verwechselung mit einem angeschnittenen Divertikel des dahinter gelegenen Uterus handelte? — Ein weiterer Unterschied, nach der Zeichnung 7 zu urtheilen, wäre die Lagerang des Dotterstockes, der nach Morell direkt dem Hinterrande der Proglottis anliegt und nicht, wie ich es stets gefunden und auch in Fig. 51 abgebildet habe, von diesem noch durch die Querbrücke der Hodenfelder getrennt ist, sodass bei Morell zwei ganz gesonderte Hodenfelder entstehen. Da die Zeichnung aber augenscheinlich combinirt, also schematisirt ist, so kann man das wohl auf einen Zeichenfehler zurückführen.

Weitgehende Aehnlichkeit mit der *Clad. globifera* weist ein Cestode aus einem Säugethiere auf: es ist die von Riggenbach beschriebene (46)

T. dendritica-Goeze aus dem Eichhörnchen. Der Uterus ist hier, nach Riggenbach (16) Fig. 4, genau so gebaut wie bei *Clad. globifera*, nur dass er weiter nach dem Vorderende hin reicht. Als bedeutendste Abweichung könnte man bezeichnen, dass die *T. dentitica* absolut unbewaffnet ist und auch nach Riggenbach, der allerdings keine Schnitte durch den Scolex gelegt hat, keine Spur von Rostellum mehr hat, während ja die *Clad. globifera* bewaffnet ist. In Bezug hierauf verweise ich aber auf meine Ausführungen an früherer Stelle in den allgemeinen Besprechungen über das Subgenus *Hymenolepis*.

Einige Abweichungen von der *Clad. globifera* weist die *Clad. dendritica*-(Goeze) trotz des gemeinsamen Typus aber selbstredend doch in der Anatomie auf. Die Hoden sind ebenfalls in zwei deutlich geschiedene Felder gelagert, reichen aber vom Hinterende der Proglottis nur etwa bis zur Mitte derselben. Die Schlingen des Vas deferens sind wenig zahlreich, dafür ist aber eine Vesicula seminalis vorhanden, die bei der *Clad. globifera* fehlt, was man, wie zahlreiche Beispiele lehren (siehe auch den allgemeinen Theil zum Subgenus *Drepanidotaenia*) als Compensationserscheinung auffassen kann. Der weibliche Drüsenapparat ist vom Hinterende (*Clad. globifera*) bis in die vordere Proglottidenhälfte verlagert, zeigt aber in Bezug auf die gegenseitige Lagerung der einzelnen Drüsen denselben Typus wie *Clad. globifera*; nur dass das Ovarium, nicht mehr von den seitlichen Hodenfeldern eingeengt, sich mehr der Breite nach ausdehnt, und der Dotterstock, der hier nach hinten zu freien Platz hat, anstatt gleich auf die Commissur der Hodenfelder zu stossen, sich nach hinten zu lang ausstreckt. Die Vagina ist, der Umlagerung entsprechend, viel kürzer. Es spicht also nichts dagegen, die *Clad. dendritica* mit der *Clad. globifera* in ein Genus zu vereinigen, denn dass dasselbe Genus Vertreter von Cestoden aus Säugethieren und aus Vögeln aufweist, kann angesichts der Zusammensetzung des Genus *Hymenolepis* nicht dagegen sprechen. Ich stelle daher für die genannten Cestoden ein neues Genus *Cladotaenia* auf. Es wäre demnach:

Genus: *Cladotaenia* n. gen.
Typus: *Clad. globifera* (Batsch).
Zugehörige Species: *Clad. globifera* (Batsch).
Clad. dendritica (Goeze).

IV. Genus: Amoebotaenia-mihi.

30. Amoebotaenia cuneata (v. Linstow 1872).

Tab. XXXIII. Fig. 57—59.

Synonymie: 1872. *Taenia cuneata*-v. Linstow (nec Batsch 1786).
1893. *Dicranotaenia cuneata*-Railliet.
1892. *Taenia sphenoides*-Railliet.
1896. *Dicranotaenia sphenoides*-Railliet.
1899. *Amoebotaenia sphenoides*-(Railliet) Cohn.[1]

Dieser Cestode wurde zuerst von v. Linstow (26) als *T. cuneata* beschrieben; der Name musste aber seiner Zeit als Synonym zu *T. cuneata*-Batsch eingezogen werden, worauf Railliet den Cestoden *T. sphenoides* nannte. Später brachte der letztgenannte Autor die Species in seinem neuen Genus *Dicranotaenia* unter und nannte sie wieder *Dicr. cuneata*, änderte den Namen aber 1896 wiederum in *Dicr. sphenoides*, in welcher Form ihn Stiles in seinem Werke über Geflügeltaenien acceptirte (50). Nachdem ich nunmehr die Species zum Typus eines neuen Genus gemacht hatte, nannte ich sie zuerst nach dem Vorgange von Stiles *Amoebotaenia sphenoides*-(Railliet). Es ergiebt sich aber, dass dieser Name ebenso, wie Railliet's Bezeichnung als *Dicr. sphenoides*, mit den Nomenclaturregeln nicht in Einklang zu bringen ist. Nach diesen Regeln ist der älteste Speciesname zu verwerthen, hier *cuneata*, und davon ist nur in einem Falle eine Ausnahme zulässig. Nach den Nomenclaturregeln der Deutschen Zoologischen Gesellschaft § 15a (dieselbe Bestimmung findet sich auch in V § 3 des Internationalen Nomenclaturentwurfes von 1898) ist die Restituirung eines älteren

[1]) In meiner vorläufigen Mittheilung (8) blieb hier leider als uncorrigirter Druckfehler statt des Autornamen Railliet — *Am. sphenoides* (Rud.) stehen.

Speciesnamen nur unzulässig, der „zweifellos auf irrthümlicher Identificirung mit einer gleichnamigen älteren Art beruht, auch wenn beide Arten zu verschiedenen Gattungen gehören." Das ist nun im vorliegenden Falle bei der *T. cuneata*-v. Linstow sicher nicht der Fall, was daraus hervorgeht, dass er in seiner kurzen Beschreibung die *T. cuneata*-Batsch überhaupt nicht erwähnt. Folglich muss bei der Aufstellung des Cestoden als Typus einer neuen Art der älteste Name restituirt werden und die Taenie *Amoeb. cuneata*-(v. Linstow) heissen..

v. Linstow stellt in seiner ersten Beschreibung nur einige wenige Merkmale zusammen; ausführlicher, aber doch nur kurz, beschrieb sie 1895 Magelhães (37). Mir standen aus der Sammlung des hiesigen Zoologischen Museums Exemplare der Art zur Verfügung (aus *Gallus domesticus*), ebenso einige Totalpraeparate des Herrn Dr. M. Lühe. Bei der Kleinheit und Dünne des Cestoden verzichtete ich auf Schnittserien, da mir Totalpräparate zudem das Wichtigste genügend zeigten.

Amoeb. cuneata besteht aus einer nur geringen Anzahl von Proglottiden, doch wechseln bei den verschiedenen Funden die Angaben über die Zahl. So sagt v. Linstow, man finde „ziemlich constant die Zahl von zwölf Proglottiden" und, während Magelhães auch nur 12—13 angiebt, weisen meine Exemplare, von denen ich die grössten im Totalpräparat auszählte, 18, 19 und sogar 24 Proglottiden auf, was allerdings das Maximum war. Da das zwölfte Glied schon reife Eier enthält, so handelt es sich hier nur um die Erhaltung einer Reihe reifer Proglottiden, die wohl abgestossen werden können. Die Länge des grössten Exemplares von 24 Proglottiden betrug 2,75 mm; das Thier muss recht stark contrahirt gewesen sein, da Magelhães für ein Exemplar von nur 12—13 Gliedern eine Länge von 3—4 mm angiebt. Die Breite nimmt von den schmalen, ersten Proglottiden an so rasch und constant nach hinten zu, dass bei der geringen Länge der Glieder zuletzt eine regelrechte Keilform entsteht. Die ersten Proglottiden sind 0,2 mm breit und 0,02 mm lang; dieselben Maasse betrugen bei der fünften Proglottis 0,26 mm : 0,03 mm, — hier treten zuerst die Hoden deutlich auf, — und für die letzte, 24. Proglottis 1,24 mm : 0,32 mm.

Der Scolex ist 0,2 mm breit und, von dem Apex bis hinter die Saugnäpfe gemesssen, 0,14 mm lang; Magelhães hat wohl bis an die ersten

Proglottiden gemessen. Die Saugnäpfe sind rund und gross, mit der Oeffnung mehr nach vorne als seitwärts gerichtet; ihr Durchmesser beträgt 0,11 mm (nach Magelhães 0,075 mm). Das Rostellum ist sehr lang (0,15 mm bei 0,037 mm Breite) und trägt einen einfachen Hakenkranz von 12 Haken, deren jeder 0,025 mm lang ist.

Die ersten Anlagen der Genitalorgane treten bereits sehr früh auf. Magelhães irrt, wenn er sagt, „le parenchyme des deux premiers anneaux ne présente encore aucune trace d'organes génitaux." Die ersten Zellhaufen, welche die später zur Entwickelung gelangenden Genitalorgane bezeichnen, sind schon früher vorhanden, als sich selbst die erste Proglottis deutlich absondert. Zwei solche Zellhaufen, durch ihre Färbung im Totalpräparat deutlich kenntlich, liegen noch im ungegliederten Theil gleich hinter den Saugnäpfen und in der Mittellinie. Männliche und weibliche Genitalorgane legen sich fast gleichzeitig an, worauf sich allerdings die männlichen weit rascher entwickeln. In der sechsten Proglottis sind neben den gut entwickelten, wenn auch noch nicht reifen Hoden (die Hoden treten gleich in voller Zahl auf) das Ovarium und der Dotterstock nur eben angelegt.

Die Zahl der Hoden beträgt 15—20. Sie liegen in einer Reihe längs dem Hinterrande der Proglottis und messen, wenig oval, 0,065 : 0,05 mm. Etwa aus der Mitte der Reihe geht das Vas deferens ab (Fig. 58), das erst gerade nach vorne zieht und dann eine Reihe zahlreicher, starker Schlingen bildet; eine Vesicula seminalis ist nicht vorhanden, dafür ist der gewundene Kanal recht breit und voll Sperma. Die Schlingen nähern sich allmählich dem Rande und münden zuletzt in den kleinen schmalen Cirrhusbeutel, der regelmässig abwechselnd bald rechts bald links am Seitenrande im ersten Drittel der Proglottidenlänge liegt. Stiles spricht von unregelmässig abwechselnden Genitalporen; da er aber nur zusammenstellte und sowohl v. Linstow als auch Magelhães von regelmässigem Abwechseln sprechen, so kann die Angabe nur auf einem Irrthum beruhen.

Die weiblichen Genitaldrüsen (Fig. 59) kommen, wie gesagt, einige Proglottiden später als die Hoden zur Reife. Nachdem sie aber einmal im 11—12ten Gliede das Maximum der Entwickelung erreicht haben, verschwinden sie mit einem Schlage, so dass im 13ten Gliede, das bereits ganz mit dem Uterus gefüllt ist, von Ovarium und Dotterstock keine Spur mehr

vorhanden ist. Für die Reifung dieser Drüsen kommen insbesondere die 9—12te Proglottis in Betracht. Sie liegen fast central. Der Dotterstock, ein bisquitförmiges Organ von 0,07 : 0,045 mm Durchmesser, liegt ganz am Hinterende der Proglottis und etwas antiporalwärts von der Mittellinie, so dass bei dem regelmässigen Abwechseln der Genitalporen die Dotterstöcke eine regelmässig gezackte Linie bilden. Dicht vor dem Dotterstocke liegt die Mittelbrücke des Ovariums, eines zweiflügeligen Organes, dessen aus einzelnen Drüsenschläuchen aufgebaute Flügel ungleich lang sind: der poralwärts liegende ist etwas länger, so dass das Ovarium als Ganzes wieder etwa central liegt. Es ist 0,42 mm lang bei etwa 0,085 mm Breite, so dass es, an der ventralen Proglottidenfläche gelegen, diese fast der ganzen Länge nach deckt. Central, also etwas poralwärts vom Dotterstock, mit dessen vorderem Rande es in einer Höhe liegt, findet sich ein grosses längliches Receptaculum seminis von 0,16 mm Länge und 0,075 mm Breite. Die Vagina, die dicht hinter dem Cirrhusbeutel ausmündet, zieht zu ihm als gleichmässig dicker und gestreckter Kanal, das Vas deferens in seinem geraden Anfangstheile kreuzend (Fig. 58).

Der Uterus (Fig. 57) ist ein einheitlicher Sack, der in reifem Zustande die ganze Proglottis ausfüllt; er legt sich als mehrfach eingeschnürter Quersack nächst dem Vorderende der Proglottis an, doch konnte ich nicht finden, dass die Eier sich anfangs in einzelnen gesonderten Räumen sammeln, die später zum Uterus verschmelzen, wie Magelhães es angiebt; trotz der Einschnürungen ist der Uterus von Anfang an einheitlich. In reifem Zustande reicht er weit über die Wassergefässe hinaus bis nahe an den Proglottidenrand. Die Eier sind rund und haben 0,028 mm im Durchmesser; das deckt sich allerdings nicht mit den Angaben von Magelhães, der 0,042 mm gemessen hat. Auch in den reifsten Proglottiden sind der Cirrhusbeutel, die Windungen des Vas deferens, die Vagina und das Receptaculum seminis lange erhalten, wie denn auch in den mit reifen Eiern gefüllten Proglottiden noch Hoden, allerdings zurückgebildet und nicht mehr functionsfähig, vorhanden sind, während die weiblichen Drüsen spurlos verschwunden sind.

Das Wassergefässsystem besteht aus jederseits zwei Längsgefässen, die durch eine weite Quercommissur verbunden sind. Die Längsstämme

verlaufen nicht gerade, sondern bilden, weit nach innen zu verlagert, in jeder Proglottis einen grossen nach dem Rande zu convexen Bogen.

Zur systematischen Stellung der Art wäre zu bemerken, dass schon Railliet 1896 bemerkte (44): „Quant au *Tenia cuneata*-von Linstow, que j'ai placé provisoirement dans le genre *Dicranotaenia*, il devra très probablement aussi en être séparé lorsque son organisation sera mieux connue; mais il n'en a pas moins perdu définitivement, selon l'observation que m'en ont faite divers zoologistes, son nom spécifique, et doit reprendre celui de *sphaenoides* que je lui avais appliqué en 1892." Die von Railliet als nothwendig vorausgesehene Trennung von den *Dicranotaenien* habe ich bereits früher (8) vollzogen. Railliet irrt meiner Ansicht nach in Bezug auf die Namengebung, wie ich zu Anfang auf Grund der Nomenclaturregeln nachzuweisen suchte.

Die von mir (8) gegebene Diagnose des Genus *Amoebotaenia* lautete (mit geringen Veränderungen, die sich aus der Auffindung grösserer Exemplare sowie daraus ergeben, dass ich damals irrthümlich die *T. ischnorhyncha*-Lhe. zu diesem Genus stellte, während ich es jetzt davon abgetrennt und es als Typus eines eigenen Genus *Leptotaenia* gemacht habe):

Cystoidotaenien mit nur einem Hakenkranze, regelmässig alternirenden Genitalporen und zahlreichen Hoden am Hinterende der Proglottis. Der sackförmige Uterus füllt das Mittelfeld der reifen Proglottiden. Habitus: Die Proglottidenkette ist kurz und besteht aus wenigen — bis 24 — Gliedern, die sehr viel breiter als lang sind und am Hinterende so rasch an Breite zunehmen, dass der Cestode annähernd keilförmige Gestalt hat. Ein Collum fehlt, die Genitalorgane legen sich ungemein früh an.

Typus und einzige Art:

Amoebotaenia cuneata (v. Linst.).

V. Genus: Leptotaenia n. gen.

31. Leptotaenia ischnorhyncha (Lühe).

Tab. XXXIII. Fig. 60—65.

Unter seinen in Tunis gesammelten Cestoden aus dem Flamingo fand Lühe eine kleine Taenie, die er (34) kurz beschrieb und von der er einen Haken abbildete. Nach seinem Material und einer Schnittserie konnte ich noch einige Einzelheiten feststellen, doch stellen sich bei der Kleinheit der Cestoden und bei der Zusammendrängung der gesammten Entwickelung der Organe auf wenige Proglottiden der Untersuchung so grosse Schwierigkeiten in den Weg, dass ich auf die Verfolgung der Genitalgänge verzichten musste.

Die *Lept. ischnorhyncha* wird nur 2—3 mm lang und besteht aus einer nur geringen Zahl von Proglottiden, ca. 12—15. Während die ersten gleich hinter dem Scolex nur 0,4 mm breit sind, verbreitert sich der Cestode nach hinten zu sehr rasch, so dass die letzten Glieder bis zu 1 mm messen. Die Länge der Proglottiden ist dabei nur unbedeutend, und selbst die hintersten, die letzten, messen nur 0,25 mm in der Länge. Die Gesammtform des Thieres ist daher, vom Scolex abgesehen, keilförmig. Ueber den Scolex sagt Lühe (l. c.): „Der Scolex hat im Verhältniss zur Grösse des ganzen Thieres geradezu riesige Dimensionen. Bei einer Länge von 0,35 mm besitzt er einen Durchmesser von 0,58 mm. Die Saugnäpfe sind von entsprechender Grösse, mit einem Durchmesser von 0,23 mm. Das Auffälligste am Scolex ist jedoch das Rostellum, welches sehr weit vorgestreckt werden kann, bis zu einer Länge von 0,36 mm. Dabei ist es jedoch verhältnissmässig sehr dünn (Durchmesser 0,03 mm) und nur an seinem vorderen Ende knopfförmig verdickt. Diese endständige Verdickung hat einen Durchmesser von 0,1 mm und trägt 12 Haken von 0,03 mm Länge; sechs

Siebentel dieser Länge entfallen auf den langen Wurzelfortsatz, und nur ein Siebentel auf den Hakenfortsatz. Die Haken ähneln demnach in ihrer Form am meisten denjenigen der *Taenia laevis*-Bloch." Der Rostellarsack ist sehr schlank, bei ganz ausgestülptem Rostellum nur 0,050 mm breit bei 0,27 mm Länge; seine Muskulatur ist, entsprechend dem bei aller Länge geringen Volumen des Rostellums, nicht stark, doch überwiegt immerhin die Längsmuskulatur über die Ringmuskeln, die im Collum des ausgestülpten Rostellum neben den kräftigen Längsfasern mehr zurücktreten. Das Lumen der Saugnäpfe ist nur klein, da bei einem Saugnapfdurchmesser von 0,23 mm die hintere Wand des Napfes eine Dicke von 0,14 mm hat; die Seitentheile sind dagegen bedeutend dünner. Ein Collum fehlt ganz und gar, vielmehr ist die Grenze zwischen Scolex und den ersten Proglottiden nur sehr unklar ausgeprägt. Die zweite Proglottis ist wenigstens bereits durch eine Ringfurche abgesetzt; die erste zeigt aber am Körperrande noch gar keine Absetzung vom Scolex, und auf Schnitten lässt sich an ihr auch keine innere Proglottidengrenze am Vorderende nach dem Scolex zu in der Muskulatur feststellen, während sie durch die weit vorgeschrittenen Anlagen der Genitalorgane bereits als selbständige Proglottis charakterisirt wird (Fig. 60). Noch weiter nach vorn lassen sich zwei weitere, noch wenig differenzirte Genitalanlagen beobachten (bei einem Exemplare mit erst zehn Proglottiden, die als solche deutlich abgesetzt sind), so dass die ersten Anlagen der Geschlechtsorgane hier weit früher als die Proglottidenbildung auftreten, was mit der frühen Reife erklärlich ist, da bereits in der dritten scharf abgesetzten Proglottis Eier im Uterus massenhaft vorhanden sind.

Eine Eigenheit der *Lept. ischnorhyncha*, auf die ich noch später zurückkomme, ist die gegenüber dem Gros der Taenien umgekehrte Reihenfolge in der Entwickelung der Genitalorgane: hier tritt die Reife der weiblichen Drüsen viel früher auf als die der männlichen. Da, wie gesagt, die Entwickelung so rasch vor sich geht, dass die erste scharf abgegrenzte Proglottis erst Anlagen zeigt, die dritte schon gefüllten Uterus, so concentrirt sich die Untersuchung auf die zweite, die allein die weiblichen Drüsen in voller Thätigkeit zeigt. Das Ovarium dominirt durch seine Grösse (Fig. 63). Es bildet eine mächtige Platte, die ventral fast die ganze Proglottis (bis auf den vom Cirrhusbeutel eingenommenen Raum) ausfüllt.

Es ist das jedoch nicht die einheitliche Ovarialplatte, die ich bei *Drep. megalorchis* z. B. beschrieben habe, sondern es treten zwei sehr breite Flügel nur an der Ventralfläche der Proglottis dicht an einander in die Mittellinie, ohne aber hier zu verschmelzen. Die Mittelbrücke, das Verbindungsstück der beiden Flügel, verläuft nicht an der ventralen Fläche, sondern in einem höher gelegenen Flächenschnitte längs dem Hinterende der Proglottis. Die flachen Ovarialflügel sind gewölbt und greifen an ihren inneren Rändern sowie am Hinterrande des Gliedes am weitesten nach der dorsalen Fläche hinüber. Zwischen beiden Flügeln liegen zwei Organe: der Dotterstock und das Receptaculum seminis (Fig. 64). Das letztere ist ein ovales gestrecktes Organ, das median und mit seiner Längsachse in der Längsrichtung der Proglottis liegt, dieselbe fast ganz von vorn nach hinten durchziehend; sie misst 0,14 mm in der Länge bei 0,07 mm Breite. Seitlich davon und dicht dem Receptaculum anliegend, während er auf der andern Seite von dem einen Ovarialflügel begrenzt wird, liegt der lange Dotterstock, der ebenfalls in der Längsrichtung gelagert ist und am Vorderende breiter (0,04 mm) ist, während das Hinterende mit 0,015 mm dünn ausläuft; seine Länge ist der des Receptaculum seminis gleich. Er liegt der Ventralseite genähert. Während diese weiblichen Organe hier, in der dritten differenzirten Proglottis, den Höhepunkt der Entwickelung erreicht haben, ist daneben nur erst die Anlage des noch wenig ausgebildeten und kleinen Cirrhusbeutels in der vorderen Proglottidenecke vorhanden. Von Hoden zeigt sich noch keine Spur. Dagegen tritt bereits der Uterus (Fig. 64) als querliegender loboser Sack auf, der allerdings noch keine Eier enthält. Obgleich sie hier in vollster Function vorhanden sein muss, konnte ich auf Schnitten keine Vagina finden, was sich wohl auf den, wie auch Lühe bemerkt, nicht guten Erhaltungszustand der Exemplare zurückführen lässt.

Noch schneller, als sie sich entwickelt haben, verschwinden die weiblichen Genitaldrüsen auch wieder. In der dritten Proglottis auf der Höhe der Thätigkeit, sind sie in der folgenden vierten spurlos zurückgebildet. Hier ist die ganze Proglottis bis auf den wachsenden, vom Cirrhusbeutel occupirten Raum vom Uterus eingenommen, der einen weiten Sack mit wenigen, das Lumen von vorn nach hinten durchsetzenden Scheidewänden

bildet. Einzig erhalten ist nur das Receptaculum seminis, das sich allerdings noch weiter bis in die reifsten Proglottiden mit einem Theile der anhängenden Genitalgänge erhält. Weniger rasch schreitet die Entwickelung der zahlreichen kleinen Eier im Uterus fort, so dass erst die letzten Proglottiden reife runde Eier von 0,014 mm Durchmesser enthalten.

Von den männlichen Genitalorganen tritt zuerst der Cirrhusbeutel auf, der bereits in der ersten differenzirten Proglottis sich als kleines Organ von 0,04 mm Länge und 0,024 mm Breite zeigt; doch ist hier der Genitalporus noch geschlossen. Der Cirrhusbeutel nimmt nun allmählich von Glied zu Glied an Länge zu; er mündet am vorderen Ende der Proglottis regelmässig abwechselnd bald rechts bald links, und ist etwas schief gelagert, so dass er von innen und vorn (er liegt im Innern des Gliedes direct der Vordergrenze desselben an) schief nach hinten und seitwärts absteigt. Auf der Höhe der Entwickelung erreicht der kräftig bestachelte Cirrhus, der seine Haken aber leicht verliert, eine unglaubliche Länge, wie Fig. 65 zeigt. Ich habe einen ausgestülpten Cirrhus mit 1 mm Länge gemessen bei 0,05 mm Breite an der Basis und 0,015 mm an dem freien Ende; die Verengung geht erst rasch vor sich, dann schreitet sie nach dem peitschenförmigen Ende langsam fort. Der Cirrhusbeutel ist nicht sehr muskulös; ich konnte eine deutliche äussere Längsmuskulatur und eine nach innen zu folgende Ringmuskelschicht unterscheiden. In seinem antiporalen hinteren Ende liegt eine ovale Vesicula seminalis. Das Vas deferens durchläuft den Cirrhusbeutel in kräftigen Windungen. Bei der Ausstülpung ist der Cirrhus nach hinten gerichtet, entsprechend der oben erwähnten schiefen Lagerung des Cirrhusbeutels.

Ueberaus spät treten erst die Hoden (Fig. 61, 62) auf. Die weiblichen Drüsen sind längst verschwunden und die Eier im Uterus schon längst weit in der Entwickelung, wenn sich die ersten Anlagen der Hoden zeigen. Diese brauchen mehrere Proglottiden zu ihrer Reifung, so dass erst die letzten Glieder einer mittelgrossen Proglottidenkette functionsfähige Hoden haben. Die Hoden sind in geringer Anzahl vorhanden, etwa 12—15, die nur auf der Seite, die den Cirrhusbeutel aufweist, sich anlegen. Sie liegen dem letzteren nahe an, indem sie ein, meist zwei Hoden breites Hodenfeld bilden, das dem Cirrhusbeutel an dessen innerem Rande folgt

und in Folge dessen auch schief liegt, nach innen zu sich dem Vorderrande der Proglottis nähernd. Eine Vesicula seminalis konnte ich, ausser der im Cirrhusbeutel liegenden, nicht finden.

Wir sehen also hier den seltenen Fall, dass die Entwickelung der weiblichen Genitaldrüsen derjenigen der männlichen Drüsen vorangeht, und zwar in so bedeutendem Maasse, dass beide überhaupt nie in der gleichen Proglottis zusammen vorkommen; das vordere Ende der Kette bewahrt einen überwiegend weiblichen Charakter. Eine Selbstbefruchtung seitens einer Proglottis wäre hier ausgeschlossen, und auch eine Befruchtung durch ein anderes Glied derselben Kette wäre erst bei ausgewachsenen Exemplaren möglich.

Diese merkwürdige Protogynie steht nicht unvermittelt neben der üblichen Protoandrie, wir finden vielmehr in zwei von Zschokke (59) erwähnten Fällen Uebergangsstadien vor. In Bezug auf die *T. transversaria*-Krabbe schreibt er: „Dans leur développement les organes mâles précèdent de très peu l'appareil femelle; ils disparaissent après avoir rempli leurs fonctions. Les testicules se perdent les premiers; la puissante poche de cirrhe par contre se conserve encore assez longtemps dans les articles mûrs.“ Der geringe Vorsprung, den hier die männlichen Genitaldrüsen haben, geht diesen bei *Chapmania tauricollis* (*T. argentina*) auch noch verloren. Hierüber sagt Zschokke (60 p. 6): „Die Ausbildung der Geschlechtsorgane geht ungemein rasch von statten, schon in den ganz jungen Proglottiden sind sie in ihren Hauptzügen angedeutet. Dabei geschieht die Entwickelung des männlichen und weiblichen Apparates gleichzeitig, in einigen Exemplaren schien es mir sogar, als ob, im Gegensatz zu den meisten übrigen Cestoden, die männliche Reife später als die weibliche erreicht werde. Die männlichen Organe sind resistenter als die weiblichen; sie existiren noch in Gliedern, wo der Uterus mit reifen Eiern angefüllt ist und alle weiblichen Theile längst verschwunden sind.“ Hier ist also eine weitere Verschiebung nach der Seite der *Lept. ischnorhyncha* zu verzeichnen, sowohl in Beziehung auf die Protogynie, als auch darin, dass in Verbindung mit dieser eine längere Resistenz der männlichen Organe auftritt, — zwei Momente, die bei der hier behandelten *Leptotaenie* in schärfstem Maasse ausgeprägt sind. In wie weit hiermit die Kürze der Cestoden

in beiden Fällen sowie das damit wohl verbundene frühe Auftreten der Genitalanlagen in ganz jungen Proglottiden in Zusammenhang stehen mag, werden erst Untersuchungen an einer grösseren Zahl von Cestoden mit kurzer Strobila ergeben, da diese Cestoden bisher noch wenig untersuchte Arten aufzuweisen haben.

In meiner ersten Mittheilung zur Systematik der Vogelcestoden (8) habe ich die *T. ischnorhyncha*-Lhe zu den Amoebotaenien gestellt, da mir bei der Untersuchung im Totalpräparate die Charaktere des Genus, dessen Typus *Amoeb. cuneata* ist, vorhanden zu sein schienen. Die vorstehende genauere Beschreibung ergiebt nun aber weitgehende Unterschiede, welche eine Vereinigung mit *Amoeb. cuneata* unmöglich erscheinen lassen. Die Genusdiagnose der *Amoebotaenien* verlangt zahlreiche Hoden am Hinterende jeder Proglottis: Untersuchungen an Schnitten haben aber gezeigt, dass bei der *Lept. ischnorhyncha* die Hoden nur einseitig und nicht an den Hinterrand gebunden sind, sondern parallel dem poralen Rande angeordnet sind. Das Receptaculum seminis dieser Art findet sich in ähnlicher Form bei *Amoebotaenia* nicht wieder, und während die Vagina der letzteren sogar am Totalpräparate deutlich bis zum Receptaculum zu verfolgen ist, konnte ich bei *Lept. ischnorhyncha* neben dem Cirrhusbeutel keine Spur einer Vagina entdecken. Total anders ist auch die Lagerung des Dotterstockes, — es treten, mit einem Worte, so grosse Abweichungen im Grundtypus auf, dass ich mich genöthigt sehe, entgegen meiner ersten systematischen Einreihung die *Lept. ischnorhyncha* vom Genus *Amoebotaenia* wieder zu trennen und sie als Vertreter eines neuen, eigenen Genus aufzustellen, dass ich *Leptotaenia* nenne.

Die Diagnose desselben lautet: Genus: *Leptotaenia* n. gen.

Cystoidotaenien mit nur einem Hakenkranze und regelmässig alternirenden Genitalporen. Die Hoden liegen einseitig in einem dem poralen Rande genäherten Hodenfelde. Der Uterus ist sackförmig und füllt die Proglottis aus. Es tritt Protogynie auf. Habitus: der Scolex ist relativ sehr gross, ein Collum fehlt. Die kurze Proglottidenkette besteht aus wenigen (12—15) Gliedern, von denen die hinteren etwa gleich breit sind. Die Cirrhusbeutel und die Cirrhi sind von immenser Länge.

Typus und einzige Art: *Lept. ischnorhyncha* (Lhe).

VI. Genus: Anonchotaenia-mihi.

32. Anonchotaenia clava-Cohn.

Tab. XXXIII. Fig. 66—68. Tab. XXXIV. Fig. 69—73.

In seinen Bemerkungen zur Parasitenfauna Ostpreussens (39) giebt Mühling an, dass daselbst die Fauna der Singvögel besonders ärmlich sei; so hat er denn auch in drei untersuchten *Parus*-Arten, darunter auch *Parus maior*, keinen einzigen Cestoden gefunden. Es gelang mir später, wenigstens einen Cestoden aus *Parus maior* zu erhalten, der sich nicht nur als neue Species, sondern als Vertreter eines ganz eigenthümlichen neuen Genus erwies, sodass ich ihn in meiner vorläufigen Mittheilung (12) als *Anonchotaenia clava* n. gen. n. sp. bezeichnete.

Der kleine Cestode misst nur 20 mm in der Länge. Er hat im ganzen Verlaufe der Kette annähernd die gleiche Breite von ca. 0,6 mm, und nur der Scolex ist keulenförmig verdickt, geht aber in die Proglottidenkette ganz allmählich über. Ein Collum fehlt vollkommen, sodass sich die ersten Glieder dicht hinter den Saugnäpfen anlegen. Anfangs bei 0,65 mm Breite 0,09 mm lang, bewahren die Proglottiden diese Dimensionen bis etwa zur Hälfte der Kette, um dann langsam an Länge zuzunehmen und trapezförmig zu werden. Mit fortschreitender Reife werden die Proglottiden dann länger als breit, und die reifsten messen 0,4 : 0,47 mm. Der Scolex hat eine grösste Breite von 0,68 mm. Die vier Saugnäpfe haben einen Durchmesser von 0,25 mm; ihre Wandung ist 0,06 mm dick. Von einem Rostellum ist auch auf Schnitten nichts zu sehen. Das Wassergefässsystem repräsentiren jederseits zwei Längsstämme, die in der dorsoventralen Achse neben einander liegen. Während sie im Scolex noch annähernd die gleiche Lumenweite haben, überwiegt in den Proglottiden das ventrale ganz bedeutend. Im Scolex liegt dicht unterhalb der Saugnäpfe ein schön entwickelter

Plexus, an dessen Bildung sich indess nur die ventralen Stämme betheiligen, während die dorsalen gerade vorüber ziehen; weiter nach vorne zu zwischen den Saugnäpfen sind dann wieder die vier Stämme vorhanden. Im vordersten Theil des Scolex bildet sich endlich durch Verbindung der vier Stämme durch eine Commissur ein Wassergefässring, aus dem zu jedem Saugnapfe zwei feine Wassergefässe abgehen, und zwar je zwei derselben als directe Verlängerung der in den Ring mündenden Längsstämme. Die zwischen zwei Saugnäpfen neben einander verlaufenden Kanäle treten dabei unter einander durch feine Commissuren in Verbindung. Auch der grosse Plexus unterhalb der Saugnäpfe entsendet zu diesen Wassergefässe. In der Proglottidenkette tritt am Hinterende jedes Gliedes eine Quercommissur der ventralen Stämme auf.

Das Nervensystem konnte ich nur in einzelnen Theilen sehen, da die Färbung der Schnitte nicht speciell hierfür gemacht war. Von den Längsstämmen sah ich nur die Hauptnerven; diese sind in der Kette nicht stark, sodass die andern sicher ganz fein und mir deshalb entgangen sind. Im Scolex biegen die Hauptnerven im Bogen aussen um den Wassergefässplexus herum und treten zwischen diesem und der Hintergrenzen der Saugnäpfe hindurch, um die Hauptcommissur zu bilden. Von den Hauptganglien konnte ich dann jederseits die zwei Apicalnerven verfolgen. Dafür, dass auch die anderen Längsnerven vorhanden sind, spricht der Umstand, dass nach vorne zu von der Hauptcommissur, wo die Scolexmuskulatur weniger stark ist, als die Muskulatur der Kette, ausser den genannten Apicalzweigen auch noch zwei ventral und zwei dorsal verlaufende Nerven zu sehen sind, — die Apicalzweige der ventralen und dorsalen Mediannerven. Sind diese aber vorhanden, so können auch die Begleitnerven nicht fehlen. Die Apicalzweige der Hauptlängsnerven (Fig. 75) sind auf jeder Seite sehr eng an einander gelagert, dem geringen Raume zwischen den Saugnäpfen entsprechend, sodass sie fast mit einander verschmelzen, also ähnlich wie z. B. bei *Anopl. perfoliata* oder *mamillana*. Eine weitere Verbindung der Apicalnerven oben am Apex konnte ich nicht feststellen, obgleich die Nerven hier gut zu verfolgen waren; ich möchte daher annehmen, dass sie, wie bei den *Anoplocephalinen*, wo sie ebenso wie hier kein Rostellum zu versorgen haben, frei auslaufen, oben nur ebenso, wie es in der Höhe der Haupt-

commissur der Fall ist, je einen Nervenzweig nach einem Saugnapfe zu abgebend.

Kalkkörperchen treten im Scolex sehr zahlreich auf, nehmen dann aber schnell ab. Vorhanden sind sie jedoch auch noch in geschlechtsreifen Proglottiden.

Auf die relativ recht kräftige Cuticula folgt ein sehr dünnes Epithel. Von den Subcuticularmuskeln sind die Längsfasern sehr kräftig entwickelt, so dass sie auf Querschnitten gleich ins Auge fallen, während die Ringmuskeln bedeutend feiner sind. Von der inneren Muskulatur zerfällt die Längsmuskulatur in zwei concentrische Schichten: die innere besteht aus kräftigen Muskelbündeln, die, 40—50 an der Zahl, einen geschlossenen Ring bilden; die äussere besteht aus der annähernd doppelten Zahl weit dünnerer Faserbündel. Nach innen zu von den Längsmuskeln verlaufen in der ganzen Proglottidenlänge gut ausgebildete Transversalfasern. An den Proglottidengrenzen, wo die Transversalmuskeln verstärkt auftreten, rücken die äusseren Längsbündel sehr weit von den inneren fort nach dem Proglottidenrande zu, so dass sie dicht an die Subcuticula zu liegen kommen. Die dorsoventralen Muskeln sind in dem sehr grossblasigen Parenchym nur schwach entwickelt.

Die männlichen Genitaldrüsen sind in jeder Proglottis durch fünf Hoden vertreten. Ich möchte extra bemerken, dass ich hier die Fünfzahl, obgleich sie bei *Anonch. clava* constant ist, durchaus nicht als Genusmerkmal erheben will, wie etwa die Dreizahl bei den *Drepanidotaenien*: die fünf Hoden sind mir hier nur Vertreter einer geringen Anzahl von Hoden als generischen Charakters, allerdings von dem Werthe eines Speciesmerkmals. Die Hoden sind eiförmig und 0,02 mm gross. Fig. 68 giebt Aufschluss über ihre Lagerung. Sie liegen dorsal am vorderen Ende der Proglottis; drei davon liegen in dem gleichen Querschnitte, die beiden anderen etwas nach hinten zu davon. Am poralen Rande des Mittelfeldes wendet sich das Vas deferens (die Vereinigungsstelle der Vasa efferentia konnte ich nicht feststellen) als dünnwandiger Kanal ventralwärts, erweitert sich aber hier bald zu einem weiteren Gange, der in zahlreichen Schlingungen etwas nach hinten und poralwärts zieht, um in den kurzen, nur wenig ins Mittelfeld hineinragenden Cirrhusbeutel einzumünden. Dieser ist kurz keulenförmig und

recht muskulös. Er mündet in einer engen und wenig tiefen Einsenkung der Cuticula, die mehr den Eindruck eines Kanals als eines Genitalsinus macht, etwa in der Mitte des Proglottidenrandes. Die Genitalporen liegen unregelmässig abwechselnd rechts und links.

Ist beim männlichen Genitalapparate die geringe Zahl der Hoden schon recht charakteristisch, indem die *Anonch. clava* durch diese Vereinfachung im Bau in weitgehenden Gegensatz zu den anderen Genera mit unregelmässig abwechselnden Genitalporen tritt, so beruht die Eigenstellung des Genus doch hauptsächlich auf dem Bau der weiblichen Organe, den ich in meiner Vornotiz schon kurz, in einer Beziehung, inbetreff des Uterus, allerdings nicht ganz zutreffend beschrieben habe.

Am weitesten dem Hinterende der Proglottis genähert und der Quercommissur der Wassergefässe nahe anliegend finden sich Ovarium und Dotterstock. Während bei den meisten Vogelcestoden der Dotterstock immer hinter dem Ovarium liegt, befinden sich hier beide in einer Höhe, nur dass sich das Ovarium etwas weiter nach der ventralen Fläche hin ausdehnt, der Dotterstock etwas mehr nach hinten reicht; ihre vorderen Begrenzungen liegen aber auf einer Linie. Was beide Organe auszeichnet, ist der einfache, undifferencirte Bau: beide stellen einfache eiförmige Säcke vor, ohne dass eine Spur von Zweilappigkeit oder von einer Zusammensetzung aus einzelnen Drüsenschläuchen vorhanden wäre. Jedes Organ repräsentirt gleichsam nur einen solchen Schlauch, — eine Reduction, die auch der geringen Zahl der Hoden entsprechen würde. Beide Organe liegen seitlich von der Medianlinie, und zwar das Ovarium poral von derselben, der Dotterstock antiporal. Der weibliche Genitalporus liegt ein wenig hinter der Cirrhusmündung. Die Vagina verläuft von hier erst parallel dem Cirrhusbeutel, an dessen hinteren Rande und über diesen hinaus nach innen, worauf sie sich zu einem engen, länglichen Receptaculum seminis erweitert, das noch im Aussenfelde kurz vor dem ventralen Wassergefässe beginnt.

Vom Receptaculum verläuft die Vagina nach dem Hinterende zu nach dem Ovarium. Mit dem Oviducte vereinigt sie sich, ebenso wie der Befruchtungsgang mit dem Dottergange, dicht vor dem Ovarium.

In meiner vorläufigen Mittheilung (12) gab ich eine Darstellung des Verhaltens der Schalendrüse und des Uterus, das ich heute nach weiterer

Untersuchung nicht mehr aufrecht erhalten kann. Ich schrieb damals, die Schalendrüse sei in einem muskulösen Organ zu sehen, das als ein konischer Bulbus dem central liegenden Uterus an dessen Vorderende aufsitzt. Mich hatte zu dieser Auffassung ein Gang verleitet, der seitlich vom Uterus und der Kapsel an deren poraler Seite verläuft und den ich für den Uteringang gehalten habe. Er erwies sich aber nunmehr bei genauerer Untersuchung als Vas deferens. In meinem Zweifel an der ersten Deutung bestärkte mich auch die Arbeit von Ransom über *Metroliasthes lucida* (45), die mit meiner *Anonchotaenia clava* nahe verwandt ist. Ich habe jetzt festgestellt, dass auch bei meiner Taenie die Einmündung des Uteringanges in den Uterus nicht am Vorderende und in den konischen Bulbus erfolgt, der mit einer Schalendrüse nichts gemein hat, sondern hinten und direct in den Uterus erfolgt; hier, wo sich der Oviduct mit der Vagina und dem langen Dottergange verbindet (Fig. 72) muss auch die Schalendrüse zwischen der Vereinigungsstelle der Kanäle und der Hinterwand des Uterus liegen. Sehen konnte ich sie nicht, was wohl, da sie jedenfalls sehr klein ist (Ransom zeichnet auch nur ein ganz kleines Organ), auf den nicht gerade idealen Erhaltungszustand zurückzuführen ist. Jedenfalls muss aber der vordere Bulbus, der dem Uterus vorne aufsitzt, wie der Conus arteriosus dem Herzen, anders denn als Schalendrüse gedeutet werden. Er ist etwas kleiner als der Uterus selbst. Er besteht, wie Schnitte ergeben, aus circulären Muskelfasern als äussere Wand, im Innern aber aus einer homogenen granulirten Masse, die wohl parenchymatös ist; die Granulirung und Homogenität deuten wohl darauf hin, dass hier das Parenchym bereits im Zerfall begriffen ist, da ja später, wie sich ergiebt, die Eier aus dem Uterus in den Conus, der dann einen Hohlraum bildet, hineintreten.

Der Uterus selbst (Fig. 69 und 70) ist ein rundes Organ von etwas mehr als Halbkugelform, dessen runde Begrenzung nach hinten gekehrt ist, während die Kreisschnittfläche nach vorne an den Conus stösst. Im Innern ist der Uterus von grossen schönen Zellen ausgekleidet, die eng an einander grenzen und mit halbrunder Wölbung ins Lumen des Uterus schauen. Im Uterus ist immer nur ein Reifestadium der Eier in einer Proglottis vorhanden, doch geht die ganze Reifung noch im eigentlichen Uterus vor sich, sodass wir ihn auch noch, bei unverändertem Conus, mit embry-

onenhaltigen Eiern gefüllt finden. Die Zahl der reifen Eier ist bei dem bedeutenden Umfange des einzelnen nicht gross; ihre Form ist sehr typisch: die einer in der Mitte stark ausgebauchten Spindel mit dünn auslaufenden Enden, die unter starkem Winkel von der Längsachse des Eies, und zwar nicht immer beide in derselben Richtung, abgebogen sind. Dass Ransom bei seiner Art ein nur einfach ovales Ei zeichnet, kann ja ein wirklicher Unterschied sein; doch ist es immerhin möglich, dass er die Eier nur im Schnitt gesehen hat, wo sie auch mir häufig eine einfach ovale Form vortäuschten. Nur selten findet man ein Ei bei der Länge der Anhänge in so günstiger Lage, dass man gleich die wahre Gestalt constatiren kann (Fig. 71). Dicht gefüllt ist der Uterus nicht. Und dennoch konnte ich an reifen Uteri sehen, dass die Eier nach vorne zu in den conischen Aufsatz drangen und in sein inneres Parenchym zu liegen kommen. Es entsteht also allmählig eine gemeinsame Höhlung von Uterus und Aufsatz. Ob es daran liegt, dass ich keine absolut reifen Proglottiden zur Verfügung hatte, wenn ich keinen nachträglichen Schwund des Uterus gesehen habe, wie ihn Ransom schildert, oder ob er bei *Anonch. clava* im Gegensatz zu *Metrol. lucida* als Theil des gemeinsamen Eibehälters erhalten bleibt, weiss ich nicht. Die Möglichkeit des verschiedenen Verhaltens wird auch vielleicht schon dadurch angedeutet, dass bei *Metrol. lucida* die Eier aus dem Uterus durch einen verengten Hals in den eine absolute Selbständigkeit wahrenden Bulbus gelangen, während ja bei *Anonch. clava* Uterus und Bulbus mit der ganzen Weite direct an einander grenzen. Einen Erklärungsversuch für die Entstehung des Bulbus versucht Ransom, der ihn aus Parenchymverdichtung entstehen lässt, sodass ihm die Ringfasern, die auch bei *Anonch. clava* übrigens den gezackten Verlauf, den er zeichnet, nehmen können, nicht echte Muskelfasern, sondern Parenchymfasern sind. Irgend klären wird den ganzen seltsamen Process, den bei *Metrol. lucida* noch viel schärfer ausgeprägten Process der mit Uterusschwund verbundenen Einwanderung, der sich ja in gleicher Form auch bei *Mesocestoides* findet, erst die Auffindung von Mittelgliedern der Entwickelung zwischen *Metrol. lucida* und *Anonch. clava*. Denn wenn ich auch annehme, dass in den reifsten Proglottiden, die mir nicht vorgelegen haben, auch bei *Anonch. clava* ein ähnlicher Uterusschwund auftritt, so ist dort der Process doch durch die räumliche Trennung

der successiven Eibehälter und die Einschaltung des Mittelstückes ein viel specificirterer. Dieser Umstand zugleich mit dem verschiedenen Bau des Uterus selbst berechtigte Ransom, für seine Taenie ein neues Genus neben dem meinen aufzustellen, von den kleineren Unterschieden, die sich als Speciesmerkmale eher auffassen liessen, abgesehen. Form und Lagerung des Ovars weichen von der *Anonch. clava* ab: entsprechend der grösseren, aber immerhin nicht grossen Zahl der Hoden ist das Ovar zweilappig und aus einzelnen Drüsenschläuchen zusammengesetzt. Von genereller Bedeutung sind aber der oben erwähnte Unterschied sowie die doppelte Anlage des Uterus, der auch auf der Höhe der Entwickelung zwar zu einem Organe verwächst, doch immer aber eine mediane Scheidewand hat. Ebenso ist bei *Anonch. clava* der Uterus eine einheitliche, ungetheilte Höhle, während bei *Metrol. lucida* zahlreiche Scheidewände ins Innere des Uterus ragen und daselbst Abtheilungen bilden. Entsprechend der doppelten Uterusanlage gabelt sich auch der Uteringang nach Ransom bei Verlassen der Schalendrüse, — ein bisher ganz vereinzelt dastehender Vorgang. Wenn also auch die Genera *Metroliasthes* und *Anonchotaenia* genügend unterschieden sind, so sind sie andererseits nahe mit einander verwandt, und wenn sich andere, besonders weitere zwischen ihnen vermittelnde Arten finden sollten, so wird es sich vielleicht einst empfehlen, beide als Subgenera in einem gemeinsamen Genus zusammenzufassen.

Ein Cestode, den Crety (13) aus *Coturnix communis* beschreibt, *T. nigropunctata*-Crety, ist zwar nach seinen Angaben sicher wiederzuerkennen, jedoch nicht mit Sicherheit systematisch einzureihen. Es hat aber sehr den Anschein, dass es sich hier um eine zweite Species des Genus *Metroliasthes* handelt, und auch Ransom (l. c.) bemerkt bereits, dass zwischen ihr und *Metr. lucida* einige Aehnlichkeit besteht. Der Cestode ist unbewaffnet, hat weder Haken noch Rostellum. Das Collum ist kurz, die Genitalporen liegen unregelmässig abwechselnd. Die Hoden befinden sich am Hinterende der Proglottis, und zwar sind es deren zwölf, also eine mittelgrosse Zahl, — beides würde mit *Metr. lucida* gut übereinstimmen. Ueber den Uterus sagt Crety: „Le proglottidi mature, osservate a luce diretta e con debole ingrandimento, nel loro margine anteriore presentano una macchia bruna, della quale si diparte una linea ondulata più chiara, la quale termina

nella metà posteriore della medesima proglottide con due rigonfiamenti laterali . . . i quali communicano fra di loro per una porzione mediana più ristretta.“ Auch hier würde der aus zwei communicirenden runden Hohlräumen bestehende Uterus gut auf *Metr. lucida* passen, ebenso die „linea ondulata più chiara“, welche den Hals des Uterus, der zum definitiven Eibehälter führt, repräsentiren würde, allerdings dann noch länger ausgebildet, als bei *Metr. lucida*. Hierfür spricht auch Crety's Angabe über den histologischen Bau, der an den filamentösen Aufbau des Collum und des Eibehälters bei Ransom's Cestoden erinnert: „il tubo contorto è un cilindro ed è formato di numerosi filamenti che si colorano intensamente; una piccola cavità scorgesi nell' interno.“ Wenn auch Definitives erst nach weiterer Untersuchung der *T. nigropunctata* sich sagen lassen wird, so halte ich es doch für sehr wahrscheinlich, dass es sich hier um eine zweite Species des Genus *Metroliasthes* handelt.

Als Diagnose für das Genus *Anonchotaenia* würde sich ergeben:

Cystoidotaenien ohne Bewaffnung des Scolex. Die Genitalporen sind unregelmässig abwechselnd, die Hoden wenig zahlreich (die typische Art mit 5 Hoden) am vorderen Ende der Proglottis. Ovarium, Dotterstock und Uterus einfach sackförmig. Der Uterus central gelegen mit vorgelagertem Uterinkegel, in den die Eier einwandern.

Typus und einzige Art:

Anonchotaenia clava - mihi.

Die Diagnose ist einstweilen etwas weit, was aber nicht ausschliesst, dass andere nahe verwandte Arten, die etwa gefunden würden, dazu gerechnet werden könnten, auch wenn irgend eines der secundären Merkmale (Form von Ovarium und Dotterstock z. B.) fehlt. Die Diagnose müsste dann entsprechend geändert werden.

VII. Genus: Anomotaenia - mihi.

33. Anomotaenia platyrhyncha (Krabbe).

Tab. XXXIV. Fig. 80.

Das Material fand ich im Glase Nr. 133 der Mühling'schen Cestodensammlung, das mit *T. retirostris*-Krabbe etiquettirt war und aus *Tringa minuta* stammte. Die genauere Durchsicht ergab, dass das ganze Material in dem betreffenden Glase aus *Anom. platyrhyncha*, die in Form und Grösse der Haken zweifellos mit dieser Species Krabbe's identisch war, bestand, bis auf einen einzigen Scolex mit einem ganz kurzen, noch keine Genitalorgane aufweisenden Kettenende. An diesem Scolex waren die Haken leider nicht mehr alle in situ und einige ganz verloren gegangen; es waren nur noch deren 12 vorhanden. Nach der Grösse und Form der Haken, 0,072 mm (bei Krabbe 0,070—0,075 resp. 0,073—0,079 mm in beiden Reihen) konnte der Scolex aber sehr wohl einer *T. retirostris* angehören, denn wenn ich auch weder die Gesammtzahl (20—22 nach Krabbe) noch die Zweireihigkeit mehr constatiren konnte, so kann ich mich darin, meiner Erfahrung nach, auf Mühling's Angaben verlassen. Dabei fand sich in dem gesammten übrigen Material keine Proglottis mehr mit einseitigen Genitalporen, wie sie Krabbe für *T. retirostris* angiebt. Mühling muss also zufällig gerade diesen Scolex, der damals noch besser erhalten war, unter's Microskop bekommen haben, was ja begreiflich ist, da gerade ein Scolex mit kurzer Kette zur Totaluntersuchung am bequemsten ist, — ein neuer Beweis dafür, dass es bei Vogeltaenien nicht genügt, aus dem Darminhalte einen einzelnen Scolex herauszugreifen und die übrigen Cestoden ohne weiteres als zur gleichen Art gehörig zu betrachten. Es kommen allzu häufig verschiedene Cestoden vergesellschaftet vor.

Die anderen Exemplare stimmten mit Krabbe's Angaben über *T. platyrhyncha* gut überein; auch hatte er ein nahe verwandtes Wirthsthier, *Totanus calidris*. Er giebt kein Längenmaas an, ich fand 80—100 mm; die grösste Breite erreicht 2 mm. Meine Messung der 28 Haken ergab 0,025 bis 0,027 mm; Krabbe fand 0,027—0,028 mm resp. für die andere Reihe 0,025—0,026 mm. Der Unterschied zwischen den Haken beider Reihen ist minimal. Der Scolex ist kurz und 0,25 mm breit. Das Rostellum ist im vorgestülptem Zustande fast kuglig und besitzt keinen langen engeren Hals, durch den sonst meist das Rostellarkissen vom Scolex getrennt ist; der Rostellardurchmesser ist 0,125 mm. Die Saugnäpfe sind relativ gross und messen 0,13 : 0,11 mm. Ein Collum fehlt vollständig, auf den Scolex folgen gleich anfangs sehr kurze Proglottiden auf einer Strecke von 0,2 mm, dann setzen sich gleich solche von 0,125 : 0,06 mm an. Weiterhin nehmen die Glieder immer mehr an Länge zu; es folgen solche von 0,165 : 0,115 mm (in der ersten Zahl der Gliedlänge, ist der hintere lange Kragen, der über die folgende Proglottis übergreift, nicht mit gerechnet; ich messe von einer Proglottidengrenze zur andern), dann trapezförmige Glieder von 0,3 mm Breite und 0,16 mm Breite. Ueber fast quadratische Proglottiden von 0,25 mm geht es dann zu den letzten Gliedern, die sogar etwas länger sind, als breit, nämlich 0,3 : 0,35 mm. Ich weiss wohl, dass solche detaillirte Grössenangaben für einzelne Theile der Kette nur einen ganz relativen Werth haben, da ein anderer Contractionszustand die Maasse sehr ändern kann; doch wird bei gleichmässiger Contraction, ob stärker oder schwächer, das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Strobilastrecken in Bezug auf Breite und Proglottidenlänge immer das gleiche bleiben, so dass der Typus sich nach solchen Zahlen stets erkennen lässt.

Der Querschnitt der Proglottiden ist in beiden Hauptachsen, dorsoventral und quer, annähernd gleich gross. Die Längsmuskulatur ist zweischichtig und besteht aus recht kräftigen Längsbündeln. Zu innerst liegt eine Schicht mächtiger Fasern, die in nur geringer Zahl zur Bildung der einzelnen Bündel zusammentreten; aussen liegt eine Schicht von dünneren Bündeln; dieselben sind hier reicher an Fasern. Transversalmuskeln treten nur an den Proglottidengrenzen auf, dorsoventrale sind überhaupt nur schwach vertreten. Das Wassergefässsystem weist beiderseits zwei Längs-

stämme auf, zu denen am hinteren Proglottidenende eine breite Quercommissur tritt. In der Nähe der Genitalporen weichen beide Längsstämme ebenso wie der Hauptlängsnerv ventralwärts aus.

Fig. 80 giebt ein Flächenbild des Gesammtbaues einer mittelreifen Proglottis. Die in der Kette unregelmässig alternirenden Genitalporen sind am Seitenrande sehr weit nach vorne gerückt und münden noch im ersten Drittel der Proglottidenlänge. Die Eintheilung in eine vordere weibliche Proglottidenhälfte und eine hintere männliche sowie die Windungen des Vas deferens erinnern sehr an die *Choan. porosa*.

Die männlichen Genitalorgane praevaliren an Masse. Es sind etwa 60—70 kleine Hodenbläschen von 0,027—0,03 mm vorhanden, die, dicht zusammengedrängt, das Mittelfeld der hinteren Gliedhälfte ganz ausfüllen. Die Vasa efferentia schliessen traubenförmig zusammen, und das Vas deferens steigt in der Mittellinie des Gliedes nach vorne, am Dotterstocke vorüber, nach der langgestreckten Vesicula seminalis, die von hinten und antiporal nach vorne und poralwärts gerichtet ist. Von ihrem Vorderende geht dann das prall gefüllte Vas deferens in zahllosen Windungen weiter nach vorn, steigt bis nahe an den vorderen Proglottidenrand und wendet sich dann wieder rückwärts und poral, um in den Cirrhusbeutel zu münden, der dem Typus nach dem Beutel der *Choan. Galbulae* u. a. nahesteht: er ist klein, wenig muskulös, oval, das Vas deferens verläuft in ihm in Windungen. Der eigentliche Cirrhus ist konisch und kurz und mündet auf dem Grunde eines flachen Genitalsinus, dessen hinterer Theil zusammen mit dem Cirrhus herausgestülpt werden kann.

Von den weiblichen Genitalorganen füllen die Ovarialschläuche den vorderen Theil der Proglottis, ohne sich ventral vom Cirrhusbeutel resp. den Vas deferens-Schlingen am Vorderende einzudrängen. Die einzelnen Schläuche sind kurz und dick und inseriren sich mit einem langen engen Ausführungsgange an der Querbrücke des Ovariums, so dass ein zweiflügeliges Organ nach dem Typus der *Choan. porosa* entsteht. Hinter der Ovarialbrücke und genau median liegt der ebenfalls zweiflügelige Dotterstock. Er ist nach vorne zu concav, und in dieser Einsenkung liegt die kleine runde Schalendrüse.

Die Querbrücke des Ovariums ist ganz nach vorne gerückt und liegt ventral. Der Oviduct, der von der Brücke abgeht, verläuft erst nach rückwärts, ventral an der Schalendrüse vorüber, nimmt die Vagina auf und wendet sich dann erst wieder der Schalendrüse zu, kurz vor dem Eintritt in dieselbe den kurzen Dottergang empfangend. Wie der Uteringang, der sich anfangs an der dorsalen Seite nach vorne zu wendet, weiter verläuft, kann ich nicht angeben, da mir keine reifen Proglottiden zur Verfügung standen.

34. Anomotaenia microrhyncha (Krabbe).

Aus *Machetes pugnax* und *Charadrius hiaticula* beschrieb Krabbe diesen Cestoden als nova species; ich fand einige Exemplare desselben in dem mir von Herrn Professor Braun überlassenen Material aus *Machetes pugnax*, das mir auch meine Exemplare der *Drep. brachycephala* geliefert hatte. Eine Längenangabe macht Krabbe nicht; ich hatte keinen ganz reifen Cestoden der Art, so dass die grössten Exemplare von circa 30 mm sicher noch lange nicht die Maximallänge repräsentiren, doch war bei so langen Cestoden bereits eine ganze Reihe geschlechtsthätiger Proglottiden vorhanden. Als Breitenmaas giebt Krabbe 1,3 mm an, ich fand nur bis zu 1 mm breite Proglottiden, was in dem Falle nichts gegen die Identität besagt. Der Cestode hat einen doppelten Hakenkranz aus 20 Haken, deren Form und Grösse (0,016—0,017 mm) mit Krabbe's Angaben übereinstimmt. Der Scolex ist nicht gross, nur 0,25 mm breit. Hinter den Saugnäpfen verengt er sich auf 0,16 mm; ein Collum ist nicht vorhanden. Die ersten Glieder messen, weniger contrahirt, 0,065 mm bei 0,04 mm Länge, sind also recht lang. Die Saugnäpfe messen 0,12 : 0,15 mm und sind nicht direct seitlich, sondern mehr nach vorn und seitlich gerichtet. Das Rostellum ist gleichförmig breit, 0,08 mm und auch am Vorderende, der Kleinheit der Haken entsprechend, nur wenig verdickt; seine Länge beträgt bei vollkommener Hervorstülpung 0,22 mm. Die Glieder der Kette nehmen allmählig an Länge zu, werden in der Mitte der Kette glockenförmig und zum Schluss wieder rechteckig bei 0,4 mm Länge und 1 mm Breite; ganz reif waren diese Glieder, wie gesagt, nicht.

Die weniger stark entwickelte Längsmuskulatur besteht aus zwei concentrischen Schichten, von denen die innere, aus relativ dickeren Bündeln bestehende, den Genitalorganen dicht anliegt; die einzelnen Bündel dieser Schicht bestehen aus einer geringeren Zahl dicker Fasern, während die äussere Schicht in ihren dünneren Bündeln je eine grössere Faserzahl vereinigt, ganz so wie es für *Anom. platyrhyncha* der Fall ist. Transversalmuskeln und dorsoventrale Fasern verhalten sich ebenso wie bei dem eben genannten Cestoden. Genau ebenso wie bei *Anom. platyrhyncha* verhalten sich auch die Wassergefässe, die Quercommissur und der Hauptlängsnerv.

Der männliche Genitalapparat besteht aus grösseren Hoden, als es für die vorangehende *Anomotaenie* der Fall ist, weshalb ihre Zahl auch geringer ist, 25 bis 35. Sie nehmen genau die hintere Hälfte der Proglottis ein, in der Mittellinie etwas weniger weit nach vorne reichend. In der Längsachse der Proglottis und dem antiporalen Rande etwas genähert zieht das Vas deferens erst zwischen den Hoden gerade hindurch und dann in Windungen durch die vordere Proglottidenhälfte bis nahe an das Vorderende der Proglottis, wo es zahlreiche Schlingen bildet, ehe es sich zu einer kleinen Vesicula seminalis erweitert, deren Ausführungsgang in den langgestreckten, schief von vorne und antiporal nach hinten und poralwärts gerichteten Cirrhusbeutel einmündet. Dieser hat eine nur schwache Muskulatur und enthält mehrere weitere Windungen des Vas deferens. Der Cirrhus ist kurz und drehrund und ragt nur wenig aus dem flachen Genitalsinus heraus.

Von den weiblichen Genitalorganen liegt der Dotterstock am weitesten nach hinten und in der Mittellinie der Proglottis. Vor ihm liegt die Querbrücke des zweiflügeligen Ovariums, das schief zur Längsachse von vorn und antiporal nach hinten und poral gerichtet ist. Die Schalendrüse liegt dorsal vom Dotterstocke. In den Zwischenraum zwischen den beiden Ovarialflügeln ragt von vorne her das mächtige Receptaculum seminis hinein, zu welchem die dicht hinter dem Cirrhusbeutel ausmündende Vagina zieht. Das Receptaculum reicht bis nahe an die Ovarialbrücke heran. Die Vagina geht von ihm an der dorsalen Seite ab, biegt dann zwischen Vesicula seminalis und Cirrhusbeutel ventralwärts um und verläuft dann ventral vom Cirrhusbeutel nach dem Porus. Ueber den Verlauf der Genitalgänge

um die Schalendrüse herum kann ich leider wegen des ganz ungenügenden Erhaltungszustandes des Materiales, der keine Detailuntersuchungen zuliess, keine Angaben machen. Uterus war noch nicht ausgebildet.

35. Anomotaenia clavigera (Krabbe).

Von der *Anom. clavigera* kann ich leider nur eine ganz oberflächliche Beschreibung geben, da ich in Folge eines unglücklichen Zufalles auf eine zudem noch mangelhafte Flächenschnittserie beschränkt bin. Da ich aber seiner Zeit die Species genau bestimmt habe und die wenigen Resultate zur systematischen Einreihung doch genügen, stelle ich sie im Folgenden doch zusammen.

Nach Krabbe werden die Cestoden bis 90 mm lang bei einer Breite von 1 mm. Mein Material stammte aus *Tringa canutus*. Das Rostellum trägt einen doppelten Hakenkranz mit 20—22 Haken, von denen die vorderen 0,019—0,026 mm, die hinteren 0,021—0,028 mm lang sind. Die Genitalporen liegen unregelmässig abwechselnd und zwar etwa in der Mitte der Proglottidenlänge. Die Genitalanlagen treten sehr frühzeitig in den jungen Proglottiden, die noch weit breiter sind als lang, auf; die reifenden Glieder strecken sich allmählich stark, so dass Proglottiden mit voll functionirenden Drüsen ungefähr quadratisch sind. Ein Collum fehlt ganz. Der Scolex ist sehr kurz und breit: 0,27 mm breit bei nur 0,19 mm Länge. Die Saugnäpfe sind oval, 0,15 : 0,12 mm gross. Die zahlreichen Hoden liegen dorsal und reichen vom Hinterende bis über die Mitte der Proglottis hinaus nach vorne. Es sind ihrer etwa 25—30, von denen jeder unregelmässig oval und ca. 0,028 mm gross ist. Der Cirrhusbeutel ist von vorn und innen nach hinten und aussen gerichtet.

36. Anomotaenia puncta - v. Linstow.

In meiner Mittheilung (12) stellte ich die *Anom. puncta* bereits zu den sicheren Species des Genus, und zwar auf Grund der Beschreibung, die v. Linstow von ihr giebt (30). Ich lasse aus dieser einen kurzen Auszug folgen.

Der Cestode wird bis 60 mm lang. Der Scolex ist 0,20 mm breit und 0,19 mm lang; das Rostellum ist, wenn ich v. Linstow recht verstehe, 0,11 mm lang in vorgestülptem Zustande. Die Saugnäpfe messen 0,096 mm. Das Rostellum trägt 20 Haken in zwei Hakenkränzen zu je zehn; die grösseren messen 0,046 mm, die kleineren 0,036 mm. Das Collum ist kurz, ebenso die ersten Glieder, die sich aber weiterhin bedeutend strecken, so dass bei den reifen letzten Proglottiden die Länge überwiegt, 1,14 : 1,44 mm. Die reife Eier enthaltenden Endproglottiden sind dann wieder etwas breiter als lang, 1,8 : 1,02 mm. v. Linstow bemerkt dazu selbst: „Auf die Grössenverhältnisse ist meines Erachtens im systematischen Interesse wenig Werth zu legen, da sie sich in verschiedenen Contractionszuständen sehr verschieden gestalten.“ Ich möchte dazu aber bemerken, dass nach meiner Erfahrung gerade das Verhältniss häufig sich darbietet, dass die reifen Glieder beim letzten Abschluss der Entwickelung, wenn sie nur noch reife Eier enthalten, sich mehr contrahiren und kürzer werden, als die geschlechtsreifen, die sich bedeutend gestreckt haben. Vielleicht ist das einfach darauf zurückzuführen, dass in diesen reifsten Gliedern die Transversalmuskulatur durch den Uterus weit mehr beeinträchtigt werden, als die longitudinale, worauf die Contraction der Länge nach folgt.

Die Längsmuskulatur besteht aus zwei Schichten; nach den Abbildungen zu urtheilen ist die äussere die stärkere. Dass Transversal- und Dorsoventralmuskeln ganz fehlen sollen, kann ich nicht glauben. Die Wassergefässe, zwei jederseits, treten am Hinterende der Proglottis durch eine Commissur in Verbindung. Nach der Fig. 9 der Abbildungen weichen die beiden Wassergefässe des poralen Randes um den Cirrhusbeutel nach verschiedenen Seiten aus; der Hauptlängsnerv folgt dabei dem weiteren Wassergefässe nach der ventralen Seite.

Die Hoden sind zahlreich und liegen zum grösseren Theil im hinteren Theile der Proglottis, ziehen jedoch an der antiporalen Seite weiter nach vorne bis in die Höhe des Genitalporus, der in der Kette unregelmässig abwechselnd ausmündet. Eine Vesicula seminalis fehlt, dafür bildet das Vas deferens zahlreiche Schlingen im Vordertheil der Proglottis. Der Cirrhus ist sehr klein und unbewaffnet.

Das Ovarium ist gelappt und undeutlich zweiflügelig; es liegt central, doch nicht, wie v. Linstow angiebt, dorsal, sondern, seiner eigenen Zeichnung 9 nach, ventral, wie bei allen Cestoden d. h. auf derselben Seite wie das weite Wassergefäss. Dicht vor ihm liegt der kuglige oder eiförmige Dotterstock. Das Receptaculum ist gross und rund, die Vagina verläuft von ihm gestreckt zum Rande und mündet dicht hinter dem Cirrhusbeutel. Die Schalendrüse liegt dorsal von dem Ovarium, — v. Linstow bemerkt irrthümlich, dass sie fehle, woraus sich die Verwirrung in den Genitalgängen ergiebt, dass die Vagina in den Dottergang einmündet, — er hielt für den Dotterstock die Schalendrüse. Die Eier sammeln sich in dem ventral gelegenen Uterus, über den v. Linstow im Text nichts sagt. Die Eier sind 0,144 mm gross.

Allgemeines über das Genus Anomotaenia.

Das Genus *Anomotaenia* habe ich in einer Mittheilung im Zool. Anzeiger (12) aufgestellt. Diagnose und Artverzeichniss bleiben die gleichen wie damals mit einem geringen Zusatze; Diagnose:

Genus: *Anomotaenia* - mihi.

Cystoidotaenien mit doppeltem Hakenkranze, unregelmässig abwechselnden Genitalporen und zahlreichen Hoden am Hinterende der Proglottis. Uterus nicht in einzelne Eikapseln zerfallend.

Typus: *Anom. microrhyncha* (Kr.).

Sichere Species:

Anom. microrhyncha (Kr.)	*Anom. clavigera* (Kr.)
Anom. platyrhyncha (Kr.)	*Anom. puncta* (v. Linst.).

Species incertae:

T. larina - Kr.	T. microphallos - Kr.
T. campylacantha - Kr.	T. variabilis - Rud.
T. micracantha - Kr.	T. citrus - Kr.
T. multiformis - Crepl.	T. eritecorum - Kr.
T. pyriformis - Wedl.	T. socialis - Kr.
T. nymphaea - Schrank.	T. armillaris - Rud.

Ich bemerkte noch (l. c.) zu dieser Liste der Species incertae: „Ob sich diese Gruppe der Species incertae so sicher behaupten wird, wie ich es von den beim Subgenus Drepanidotaenia zusammengestellten z. B. glaube[1]), ist mir nicht sicher. Es finden sich hier Taenien mit Haken von 0,11 mm (*T. larina*) und bis herab auf 0,014 mm (*T. microphallos*); auf diese Grössenunterschiede an sich würde ich keinen Werth legen, doch ist es ja möglich, dass sie als Begleiterscheinungen zu anatomischen wichtigeren Verschiedenheiten auftreten.“ Mit diesem Vorbehalt gebe ich auch heute nur diese Liste der Species incertae, nur dass ich heute auf die erwähnten Unterschiede in der Hakengrösse mehr Gewicht zu legen geneigt bin.

An das vorausgehende Citat schloss ich (12) den kurzen Hinweis an: „Hier schon möchte ich auch auf die Parallelität hinweisen, die zwischen diesem Genus und dem Genus *Choanotaenia* besteht; die *Anomotaenien* nehmen unter den Cestoden der Vögel mit doppeltem Kranze genau den Platz ein, auf dem die *Choanotaenien* unter den einreihigen stehen.“

Diese Parallelität ist allerdings sehr scharf ausgesprochen, ist sogar noch mehr zu erweitern, indem unter den Vogelcestoden mit zwei Hakenreihen andererseits das Genus *Dilepis*, dessen Typus die *Dil. undula* (Rud.) ist, die Stelle einnimmt, welche unter den einreihigen von den *Hymenolepis* eingenommen wird. Als Grundlage dieser Parallelität ist die Lage der Genitalporen angenommen. Während sich aber das Genus *Dilepis* von den *Hymenolepis* dadurch unterscheidet, dass mit der Verdoppelung des Hakenkranzes auch die Hodenzahl zugenommen hat, also den dreihodigen *Hymenolepis-Arten* die vielhodige *Dilepis* gegenübersteht, ist bei den *Choanotaenien* einerseits, den *Anomotaenien* andererseits die Aehnlichkeit eine weit grössere auch in Bezug auf die Anatomie der Genitalorgane. Nicht nur, dass der Typus der Gesammtanordnung derselben bei beiden der gleiche ist: selbst die beiden Untergruppen, welche man bei den *Choanotaenien* unterscheiden könnte, finden sich ebenso ausgebildet bei den *Anomotaenien*. Bei den *Choanotaenien* finden wir zwei Typen des Ovariums: das compacte zwei-

[1]) Diese Sicherheit ist heute wegen der im Allgemeinen Theil beim Subgenus *Drepanidotaenia* bezüglich der *Drep. lanceolata* ausgesprochenen Zweifel nicht mehr so unbedingt vorhanden.

flügelige Ovarium der *Choan. Galbulae* und das aus einzelnen zerstreuten kurzen Schläuchen mit langem Ausführungsgange versehene der *Choan. porosa* resp. *Choan. gongyla*: diesen entsprechen die beiden Typen des Ovariums bei *Anomotaenia platyrhyncha* (wie bei *Choan. porosa* in einzelne kurze Schläuche aufgelöst) und das compacte der *Anom. microrhyncha* (wie bei *Choan. Galbulae*). Der Unterschied der beiden Ovarialtypen ist an sich so bedeutend, dass man mir einwenden könnte, beide Genera, *Choanotaenia* wie *Anomotaenia*, seien nicht anatomisch einheitlich und müssten nach der Ovarialform in Unterabtheilungen zerfallen, welche mindestens den Werth von Subgenera haben müssten. Ich schliesse aber aus einem anderen Umstande, dass dieser verschiedenen Form des Ovariums keine generelle Bedeutung beigemessen werden darf, sie vielmehr nur als Speciesmerkmal dienen kann. Wir finden nämlich bei den *Choanotaenien* auch zwei verschiedene Typen des Cirrhusbeutels: einen ganz kleinen, schwachen Cirrhusbeutel bei *Choan. Galbulae* und einen langgestreckten, kräftigen Cirrhusbeutel bei *Choan. porosa* (siehe die diesbezüglichen Abbildungen). Sehen wir ganz davon ab, dass, wenn wir nach der Form des Ovariums eine Theilung des Genus vornehmen, wir dasselbe mit dem gleichen Recht auch nach dem Bau des Cirrhusbeutels machen müssten: es spricht ein gewichtigerer Grund dafür, auch den Cirrhusbeutel nur als Speciesmerkmal zu verwerthen (genau ebenso, wie ich es bei den *Drepanidotaenien* ausgeführt und begründet habe). Wir finden nämlich auch bei den *Anomotaenien* beide Typen des Cirrhusbeutels wieder, und zwar den schwachen Beutel, wie ihn *Choan. Galbulae* hat, bei der *Anom. platyrhyncha*, den langen Cirrhusbeutel bei *Anom. microrhyncha*, die also hierin der *Choan. porosa* entspricht. Eine Zusammenstellung dessen, wie die beiden Typen der Ovarien und Cirrhusbeutel bei *Choanntaenien* und *Anomotaenien* vertheilt sind, zeigt nun aber Folgendes:

	Cirrhusbeutel		Ovarium	
	schwach	lang	compact	aufgelöst
Choan. Galbulae	†		†	
Choan. porosa		†		†
Anom. platyrhyncha	†			†
Anom. microrhyncha		†	†	

Es ergiebt sich also nach dieser Tabelle, dass jede Art des Cirrhusbeutels bei einer der vier Taenien mit jeder Art des Ovariums vergesellschaftet auftritt. Dieses aber beweist, dass keines der beiden Merkmale zur generellen Unterscheidung brauchbar ist, beide nur als Speciesmerkmale dienen können.

VIII Genus Davainea.

37. Davainea globocaudata - mihi.

Tab. XXXV. Fig. 75—79.

In einem *Tetrao urogallus* aus dem Königsberger Thiergarten fand ich ausser mehreren grossen Exemplaren der *Dav. urogalli* (Modeer) eine Anzahl kleiner Cestoden; die grössten Exemplare waren etwa 20 mm lang und bestanden aus nur 45—50 Proglottiden, während die letzten bereits reif waren. Die Cestoden erweisen sich als *Davaineen* und zwar als eine neue Species. Das Aeussere ist sehr characteristisch. Der Scolex, 0,45 mm breit und 0,36 mm lang, erscheint dem blossen Auge als ein recht grosser Bulbus am Ende des sehr dünnen vorderen Strabilatheiles. Auf den Scolex folgt ein kurzes Collum von nur 0,2 mm Länge; die anschliessende vorderste Proglottidenstrecke bleibt auf eine weite Strecke gleich breit, indem die Proglottiden etwa 0,23 mm breit und 0,1 mm lang sind. Von der Grenze des ersten Drittels an nehmen die Glieder an Länge zu, messen in der Mitte der Kette etwa 0,31 mm in der Breite bei 0,18 mm Länge; reife Proglottiden, die die Genitalorgane auf der Höhe der Entwickelung enthalten, sind bei immer fortschreitender Längenstreckung 0,55 mm lang und am Hinterende 0,4 mm, am vorderen 0,15 mm breit. Die letzten Proglottiden endlich, etwa 5 bis 6, die nur noch mit reifen Eiern gefüllt sind, werden kugelig und haben einen Durchmesser von 1 mm. Sie hängen in Folge der Form nur noch schwach unter einander zusammen und sind daher vielfach frei im Darme zu finden.

An dem rundlichen Scolex ist das Rostellum breit und relativ kurz, vorne obtus, 0,105 mm breit bei 0,12 mm Länge, und trägt kleine Haken in grosser Zahl; das Rostellum hat den typischen Bau der *Davaineen* (Fig. 75). Die Saugnäpfe, die sehr klein sind, sind rund und haben einen

Durchmesser von 0,1 mm; eine Bewaffnung ist nicht vorhanden. Im Scolex sind Kalkkörperchen nicht zahlreich, ebenso im Collum und dem Anfangstheile der Strobila. Mit der fortschreitenden Reifung der Genitalorgane aber nimmt die Zahl der Kalkkörper fortdauernd zu, so dass sie in reiferen Proglottiden das enge Aussenfeld fast ausfüllen; sie häufen sich besonders in den hinteren Proglottidenanhängen, so dass man die Species auf Schnitten daran gleich erkennen kann.

Die Muskulatur ist sehr schwach entwickelt. Die Längsmuskeln sind in zwei Schichten von Bündeln angeordnet, von denen die inneren zwar dicker, aber absolut auch nicht stark sind. Transversalmuskeln ebenso wie Dorsoventralfasern treten ganz zurück. Das Wassergefässsystem zeigt jederseits nur einen Längsstamm und am Hinterende jeder Proglottis eine Quercommissur.

Die männlichen Genitaldrüsen sind auf den hinteren Theil der Proglottis beschränkt. Hier liegen etwa 30 ovale Hoden von 0,045 : 0,03 mm, die nach vorne zu bis etwa an die Grenze des hinteren Drittels der Proglottidenlänge reichen und ein nach vorne concaves Feld bilden, in dessen Concavität die weiblichen Genitaldrüsen liegen. Das Vas deferens, an dem die Hoden traubenförmig hängen, beginnt sich alsbald nach Verlassen des Hodenfeldes im Aufsteigen nach dem vorderen Gliedende zu sich in zahlreiche Schlingen zu legen, die die fehlende Vesicula seminalis ersetzen. Etwas vor der Mitte der Proglottis mündet das Vas deferens in den kurzen, bohnenförmigen Cirrhusbeutel von 0,06 mm Länge und 0,035 mm Breite, der eine gut entwickelte Längsmuskulatur und darunter eine nur sehr schwache Schicht von Ringfasern besitzt. Er mündet unregelmässig abwechselnd bald rechts bald links. In seinem Innern verläuft das Vas deferens noch mehrfach gewunden, bildet aber auch hier keine Vesicula. Der Cirrhus mündet auf dem Grunde eines unscheinbaren Genitalsinus von nur 0,02 mm Tiefe.

Die weiblichen Genitaldrüsen liegen, wie gesagt, noch hinter der Mitte der Gliedlänge und drängen in den Vorderrand des Hodenfeldes hinein, immer aber noch durch 2—3 Hoden vom Hinterende getrennt. Das Ovarium (Fig. 77) ist ein zweiflügeliges Organ, das keine Einzelschläuche, sondern eine gemeinsame Höhlung zeigt. Die Brücke zwischen beiden

Ovarialflügeln ist sehr breit, so dass das ganze Ovarium etwa bisquitförmig ist; es ist in der Querachse der Proglottis etwa 0,16 mm breit, während die höchste Höhe in dorsoventraler Richtung 0,08 mm beträgt. Hinter dem Ovarium und ventralwärts etwas weiter hinabreichend liegt der Dotterstock (Fig. 76), der sich zwischen beide Flügel schiebt und der Mittelbrücke anliegt. Er ist zweiflügelig oder vielmehr zweilappig, da beide Flügel breit in einander übergehen. Er liegt mit der grösseren Achse schief zur Querachse der Proglottis; seine Breite beträgt 0,09 mm, die Höhe 0,045 mm.

Der Oviduct verlässt die Querbrücke des Ovariums in deren Mitte und an der ventralen Seite. Er biegt alsbald nach hinten um, wendet sich dorsalwärts und zieht als dickwandiger, muskulöser Kanal zur Schalendrüse, in seinem Anfangstheile die Vagina aufnehmend. Diese hat (Fig. 76) kurz vorher und schon innerhalb des von den Ovarialflügeln umschlossenen Raumes, von vorn her heranziehend, ein kleines ovales Receptaculum seminis von 0,06 mm Länge gebildet. Erst dicht vor dem Eintritt in die Schalendrüse nimmt der Befruchtungsgang den Dottergang auf, der in der Querschnittebene ventrodorsal vom Dotterstock zur Schalendrüse zieht. Der Uteringang, dorsal aus der Schalendrüse heraustretend, wendet sich dann nach vorne und mündet in einen der nach hinten gerichteten Blindsäcke des Uterus. Der Uterus besteht in Proglottiden, deren Drüsen noch in Thätigkeit sind und die noch keine reifen Eier enthalten, aus einem querliegenden Sacke von etwa 0,25 mm Breite, der von Wassergefäss zu Wassergefäss reicht und in dorsoventraler Richtung den Raum zwischen den Längsmuskeln fast ausfüllt. Seinen grössten Durchmesser hat er etwa in der Höhe des Genitalporus. So lange die Füllung noch nicht weit vorgeschritten ist, sind nach vorne zu von dem Quersacke nur wenige, 2—3 ganz kurze Blindsäcke gerichtet, während auf demselben Stadium nach hinten zu bereits 6—7 Blindsäcke verlaufen (Fig. 78). Diese hinteren Blindsäcke senken sich verschieden tief nach dem Hinterende zu hinab, indem die einen nur bis kurz vor das Ovarium reichen, während die an der antiporalen Seite gelegenen zwei oder drei Säcke weiter nach hinten wachsen, so dass der äusserste antiporale sich zwischen das Ovarium, bis zu dessen Hinterende er reicht, und die benachbarten Hoden drängt. Allmählich bei fortschreitender Entwickelung der Proglottis erweitern sich

nicht nur diese hinteren Säcke, sondern auch die vorderen wachsen bis nahe an das Vorderende der Proglottis vor, so dass der Uterus schliesslich die ganze Proglottis füllt. In reifen Gliedern löst er sich auf und die embryonenhaltigen Eier liegen, wie es für die *Davaineen* typisch ist, in einzelnen Eiballen, die hier mehrere Eier enthalten, frei im Parenchym, nicht nur in dem des Mittelfeldes, sondern noch über die Längsmuskeln hinaus im Randfelde der Proglottis. Auch in diesen ganz reifen Gliedern persistirt noch der Cirrhusbeutel, neben dem sich am längsten das Receptaculum seminis, Theile des Dotterstockes und einzelne Hoden erhalten. Die zahlreichen grossen Eier sind oval. Die äusserste Schale misst im Durchmesser 0,044 : 0,024 mm; der Embryo 0,018 mm, doch wechselt die Form, und manche Eier erscheinen etwas schmäler und dafür mehr gestreckt.

38. Davainea minuta n. sp.

Im Anschluss an die eben beschriebene Species will ich noch ganz kurz eine neue Art aus dem Genus *Davainea*-Blanchard erwähnen, deren ausführlichere Beschreibung mir unmöglich ist, da ich nur junge Exemplare gefunden habe, die nicht nur noch ohne Uterus und Eier waren, sondern auch die weiblichen Genitaldrüsen erst auf früherem Entwicklungsstadium zeigten. Wenn ich sie dennoch als neue Species beschreibe, so geschieht es erstens, weil die Species, schon in ihrem äusseren Habitus und in jungen Exemplaren sehr charakteristisch, gar nicht bei erneuten Funden zu verkennen ist, zweitens aber, weil sie mir einige allgemeine Betrachtungen über das Genus *Davainea* nahe gelegt hat. Fig. 86 giebt ein Totalbild einer solchen *Dav. minuta*, so reif ich sie fand; der Cestode lebt in *Tringa totanus* und zwar fand ich ihn in grösserer Anzahl.

Die *Dav. minuta* ist eine der kurzen Species des Genus; wenn ich auch nur unreife Exemplare fand, so lässt die gesammte Form sowie die Form der letzten Proglottiden darauf mit Sicherheit schliessen, dass auch bei voller Reife nur noch wenige Proglottiden zu den acht hinzukommen, welche mein grösstes Exemplar aufwies. Dieses war 0,85 mm lang bei 0,36 mm grösster Breite. Der Scolex ist im Verhältniss zur Gesammtlänge enorm gross, wie wir es ja auch bei den der Kürze nach entsprechenden

Amoebotaenien gesehen haben; es ist 0,21 mm breit und 0,13 mm lang. Das Rostellum ist 0,055 mm breit und trägt zwei Reihen von minimalen Haken von 0,009 mm Länge, die die für das Genus typische Form haben. Die Saugnäpfe, die keine Bewaffnung aufzuweisen haben, sind sehr klein und rund; ihr Durchmesser beträgt nur 0,05 mm. Die Breite der Kette nimmt sehr schnell von vorne nach hinten bei gleichzeitiger Streckung der Proglottiden zu. Die zweite Proglottis (die erste, ganz kurze setzt sich ohne Collum direct an den Scolex an) ist 0,125 mm breit bei 0,04 mm Länge; die entsprechenden Maasse betragen für die siebente 0,32 : 0,14 mm, für die achte und letzte (an meinen Exemplaren) 0,22 : 0,26 mm, sodass diese schon etwas länger als breit ist. In der dritten Proglottis treten die ersten Anlagen der Genitalorgane im Karminpräparat als intensiv gefärbte Kernhaufen auf, in der sechsten ist eine kleine Anzahl von Hoden schon differencirt; diese nehmen später noch an Zahl zu, so dass die achte Proglottis 10—12 Hoden von 0,045 mm Durchmesser enthält, also immerhin eine beschränkte Zahl. Die erste Anlage des Cirrhusbeutels tritt im fünften Gliede auf; im achten ist er bereits anscheinend voll entwickelt und 0,16 mm lang bei 0,03 mm Breite; er ist gebogen und zwar verläuft er mit nach vorne gewendeter Concavität vom Vorderrande, dessen Mitte er etwa anliegt, zur Grenze etwa des ersten Drittels des Proglottidenrandes. Die Ausmündungsstellen liegen regelmässig abwechselnd bald rechts, bald links. Die weiblichen Genitaldrüsen sind auch im achten Gliede noch ganz unreif und lassen ihre definitive Form noch nicht erkennen; sie liegen central und innerhalb des von den Hoden gebildeten nach vorne offenen Bogens.

In der Einleitung zu dieser Arbeit habe ich ein Citat aus Blanchard (4) angeführt, welches die systematischen Principien dieses Autors präcisirt; indem er das von ihm aufgestellte Genus *Davainea* gegen eine Bemerkung Holzberg's (20) vertheidigt, der seine Einheitlichkeit resp. scharfe Umgrenzung bezweifelte, spricht er es unumwunden aus, dass seiner Ansicht nach die Anatomie der Cestoden nur ein Hülfsmittel zweiten Grades, nicht die Grundlage einer Systematik der Vogelcestoden sein könne. Holzberg wollte das Genus *Davainea* „auf Grundlage anderer anatomischer Thatsachen als nach den zweifelhaften Unterscheidungsmerkmalen Blanchard's" begrenzt sehen, und monirt seinerseits dreierlei an der Genusdiagnose

Blanchard's: erstens sei darin angegeben, dass ein doppelter Hakenkranz vorhanden sei, — während doch *Dav. tetragona* nur einen Hakenkranz habe; zweitens sei die Bewaffnung der Saugnäpfe bei *Dav. struthionis* nicht vorhanden; dritten hätten *Dav. madagascariensis* und *Dav. cesticillus* meist nur einzelne Eier in den reifen Proglottiden, während Blanchard zahlreiche Embryonen zu Ballen vereinigt als Genusmerkmal anführe. Dieser dritte Punkt ist ein nur irrthümlicher Einwand gegenüber Blanchard, da dieser selbst in der Diagnose (4 p. 213) angiebt: „parfois aussi oeufs isolés, épars dans le parenchym de l'anneau". Die beiden ersten scheinen mir nicht ohne Bedeutung, und da sie sich noch vermehren liessen, so ist die Art, wie Blannchard diese Einwände zu entkräften sucht, sehr interessant, weil principiell bedeutsam. Dass einzelne Merkmale, die seine Genusdiagnose enthält, bald dieses bald ein anderes, bei den verschiedenen *Davaineen*, die seine Zusammenstellung aufführt, nicht vorhanden sind, ist für ihn nicht nur kein maassgeblicher Einwand, sondern direct eine Verkennung der systematischen Principien: „si un même caractère, fixe, constant, immuable, se retrouvait chez toutes les espèces d'un même genre, il suffirait, pour désigner celui ci, de citer dans la diagnose ce seul et unique caractère; tout le reste pourrait être supprimé avec avantage, et même devrait l'être dans un but de concision. ... D'après un principe aussi funeste on en arriverait à une excessive multiplication des coupes génériques dont beaucoup finiraient par ne plus renfermer qu'une seule espèce". Ich kann mich vom allgemein systematischen Standpunkt mit den vorstehenden Worten nicht einverstanden erklären: meiner Ansicht nach verfällt Blanchard aus an sich wohlbegründeter Furcht, es könnte eine allzu weitgehende Zersplitterung der Cestoden etwa nach Art der Auftheilung der Distomen seitens Loos eintreten, in das entgegengesetzte Extrem und will nun zusammenhalten, was seinem Wesen nach getrennt werden muss.

Es wird sich ja immer darüber streiten lassen, wie weit man in der generellen Theilung zu gehen hat, welche Merkmale von genügendem Werthe sind, um einer Genusdiagnose zu Grunde gelegt zu werden; eines muss aber, glaube ich, als Princip aufrecht erhalten werden: in einem Genus dürfen keine Species belassen werden, die in wichtigen Merkmalen differiren, und da andererseits in die Genusdiagnosen nur wichtige Merkmale aufzu-

nehmen sind, so darf keine Species eines Genus zu irgend einem in der Diagnose des Genus aufgeführten Merkmale im Widerspruch stehen. Entweder ist die Verdoppelung der Hakenreihe für die *Davaineen* nicht unumgänglich typisch, — dann gehört sie nicht in die Diagnose; oder aber sie ist ein typisches Merkmal, — dann darf die einreihige *T. tetragona* nicht zu dem Genus gerechnet werden. Will man zulassen, dass einzelne Genusmerkmale bei den Species ruhig fehlen dürfen, dann ist jede Umgrenzung desselben illusorisch; wieviele Merkmale aus der Diagnose der *Davaineen* muss denn ein Cestode aufweisen, um dazu zu gehören? und welche müssen es denn vorwiegend sein, welche sind weniger wichtig? Was liesse sich, falls alle Merkmale gleichwerthig sind, da noch alles hineinzwängen!

Blanchard scheinen einst selbst Zweifel an der Möglichkeit, die gesammten zum Genus *Davainea* zusammengefassten Species als geschlossene Gruppe zu betrachten, aufgetaucht zu sein und zwar in Bezug auf eine mögliche Scheidung nach der Lagerung der Genitalporen; er ging aber über diesen Zweifel auf Grund einer Angabe von Stiles (50 p. 198—199), die *Dav. Salmoni*-Stiles 1895 betreffend, hinweg. Blanchard schreibt p. 211 (4): „Le genre *Davainea* comprend deux séries en apparence bien distinctes, l'une avec pores sexuels unilatéraux, l'autre avec pores génitaux alternes; or Wardell Stiles a reconnu que, dans l'espèce *Davainea Salmoni*, à pores génitaux ordinairement alternes, certains individus présentaient des pores unilatéraux. La position de ces orifices est donc assez peu importante chez les *Davainea* et j'ai donc eu raison de rassembler dans un même genre les deux séries susdites, qui comprennent des Vers ayant d'ailleurs d'évidentes ressemblances". Die von Stiles übernommene Notiz über *Dav. Salmoni*, auf welche Blanchard seine Beweisführung stützt, ist aber leider nicht genügend erwiesen. Stiles schreibt (50 p. 198) über den betreffenden Cestoden, den er selbst untersucht und als nov. sp. aufgestellt hat, dass die Genitalporen unregelmässig abwechselnd sind; zum Schluss fügt er aber hinzu: „In some specimens the pores show a remarkable tendency to unilaterality; in fact, in two specimens which Dr. Norgaard has collected since this article was written, all of the pores are in the same side of the worm. The position of the genital pore is evidently a very uncertain character in the genus Davainea." Alle Exemplare, die Stiles

zuerst untersuchte, waren unregelmässig abwechselnd, — beide Exemplare des Dr. Norgaard, von deren Herkunft wir weiter nichts wissen, einseitig: da fragt es sich doch, ob in beiden Fällen auch wirklich die gleiche Species vorgelegen hat; bis das zweifellos erwiesen ist, möchte ich das bezweifeln. Das Fundament, auf welchem Blanchard einseitige und abwechselnde Species zu seinem Genus vereinigte, ist also zweifelhaft, — und sonst spricht nichts für eine solche Vereinigung. Haben wir doch bei den früher besprochenen Genera gesehen, was für ein treffliches Merkmal, das sich immer mit mehreren anderen ausreichenden Genusmerkmalen associirt fand, bei den Vogeltaenien die Lagerungsverhältnisse der Genitalporen bilden. Warum sollte es hier anders sein? Dass vielmehr der Anordnung der Genitalporen hier die gleiche Bedeutung für die Genusdiagnose zugesprochen werden muss, wie bei den früheren Genera, dafür spricht auch, dass wir bei den *Davaenien* alle jene drei Stellungen der Poren finden, die z. B. in den Genera *Hymenolepis, Choanotaenia* und *Amoebotaenia* vorkommen. Blanchard stellte seine *Davaenien* in zwei Gruppen: die mit alternirenden und die mit einseitigen Genitalporen; es sind aber eigentlich ihrer drei, denn die erste Gruppe zerfällt in regelmässig und in unregelmässig alternirende Species, — und damit ist die Parallele mit den erst genannten drei Genera vollkommen. Als ein Beispiel einer solchen *Davainee* mit regelmässig alternirenden Genitalporen war mir eben die kurz beschriebene *Dav. minuta* von Bedeutung, da bisher nach Stiles keine *Davainee* aus Vögeln mit solcher Anordnung der Poren bekannt war, und auch Blanchard nur allgemein von alternirenden Poren spricht. Ich fand aber hinterher, dass die *Dav. minuta* gar nicht einmal alleinsteht, sondern bei Stiles mindestens eine *Davainee*, die ich controllirt habe, irrthümlich als unregelmässig abwechselnd bezeichnet worden ist. Die *Dav. proglottina* besitzt nach Blanchard (2) allerdings nur vier Proglottiden, von denen nur in dreien Genitalporen vorhanden sind: von diesen stehen aber zwei auf der einen und der mittelste auf der anderen Seite; es ist also kein Grund da, von unregelmässigem Abwechseln zu sprechen. Sowie aber Blanchard's Einwand, der auf die *Dav. Salmoni* exemplificirt, fortfällt und auch der dritte Typus, der mit regelmässig alternirenden Genitalporen, aufgefunden ist, nehme ich keinen Anstand zu erklären, dass meiner Ansicht nach die *Davaineen* keine ein-

heitliche Gruppe bilden und nicht nur die von Blanchard im oben angeführten Citat erwähnten „deux séries en apparence bien distinctes", sondern alle drei durch die Lage der Genitalporen gekennzeichneten Gruppen von einander getrennt werden müssten. Ich habe meine Arbeit auf die *Davaeneen* nicht speciell ausgedehnt und gehe daher auf diese Frage im Einzelnen nicht ein. Auf eines möchte ich aber doch aufmerksam machen. In meiner vorliegenden Arbeit habe ich drei gesonderte Typen von Vogeltaenien mit regelmässig abwechselnden Genitalporen: die *Amoebotaenia cuneata*, die *Leptotaenia ischnorhyncha* und jetzt die beiden *Davaineen* — *Davainea minuta* und *Davainea proglottina*: alle drei Typen haben aber eines gemeinsam — es sind Cestoden, die aus nur wenigen Proglottiden bestehen, die eine überaus frühe Reife der Genitalorgane aufweisen. Das scheint mir denn doch nicht ohne thatsächliche Bedeutung. Ein sich so immer wiederholender Zusammenhang zwischen Form und Entwickelung einerseits, der Lage der Genitalporen andererseits weist doch, glaube ich, nach, dass die Lage der Genitalporen kein secundäres Merkmal ist, dass man bei der Aufstellung der Genera vernachlässigen darf; es bestätigt die Natürlichkeit des hauptsächlich darauf begründeten ersten Versuches, den ich in (8) publicirte. Wenn aber die Lage der Genitalporen systematisch so bedeutsam ist, so darf auch unter dem gemeinsamen Namen *Davainea* nicht zusammengeworfen werden, was in dieser Hinsicht verschieden ist, — wenigstens nicht unterschiedslos. Es ist zuletzt nur eine Opportunitätsfrage, ob man das Genus *Davainea* in mehrere neue Genera auftheilen soll, wobei dann den Species mit regelmässig alternirenden Poren der Name *Davainea* verbleiben müsste, da Stiles die *Dav. proglottina* zum Typus erhoben hat, oder ob der Name *Davainea* auch ferner als Gattungsname verbleiben soll und die einzelnen unterschiedenen Gruppen den Werth von Subgenera erhalten; dann müsste *Dav. proglottina* Typus des typischen Subgenus werden und behielte ebenfalls ihren Namen. Jedenfalls muss aber demnächst, sobald erst eine grössere Anzahl von *Davaineen* untersucht ist, eine Auftheilung des Gesammtgenus eintreten, und ich glaube voraussagen zu können, dass dann die Theilung nicht nur nach der Lagerung der Genitalporen nothwendig sein wird, sondern dass auch innerhalb der bisher als *Davaineen* mit einseitigen Genitalporen aufgeführten Species noch eine Scheidung der zahl-

reichen hier auf rein äussere Merkmale hin zusammengeworfenen Cestoden sich aufdrängen wird. Für einen Theil derselben wird dann der von Fuhrmann aufgestellte und später als Synonym zu *Davainea* wieder eingezogene Name *Chapmania* zu restituiren sein. So lange die *Davaineen* mit einseitigen Genitalporen zwar abgetrennt, aber noch vereinigt bleiben, hat jedenfalls der Name *Chapmania* das betr. Subgenus mit dem Typus *Chap. tauricollis* zu bezeichnen, um späterhin wahrscheinlich auf eine enger umgrenzte Cestodengruppe beschränkt zu werden.

IX. Genus Diploposthe.

39. Diploposthe laevis (Dies.).

Ich erhielt zwei Exemplare aus einer *Anas crecca*, in Schlesien geschossen. Eine Beschreibung der Art liegt bereits von Jacobi (21) vor, der auch das Genus aufstellte. Im grossen Ganzen kann ich mich auf die von ihm zusammengestellten Facta berufen, die mit meinen Resultaten meist übereinstimmen. Hier will ich nur einige Punkte, wo ich mit ihm differire, besprechen und einige Abbildungen geben, da Jacobi hierin wegen seiner Vorliebe, combinirte und daher stark schematisirte Gesammtdarstellungen zu zeichnen, meiner Ansicht nach nicht genügend bietet.

Das grössere meiner Exemplare ist noch bedeutend grösser als die Exemplare Jacobi's. Während Krabbe (24) 100 cm angiebt, fand Jacobi schon Ketten von 32—35 cm Länge, und mein Cestode ist, obgleich streckenweise kräftig contrahirt, volle 50 cm lang. v. Linstow (28) giebt für ein Exemplar von 150 mm Länge eine Breite von 7 mm an, was mir etwas hoch scheint, da Krabbe nur 4 mm angiebt, allerdings bei einem kürzeren Thiere, und ich selbst bei einem vierfach längeren nur 5 mm Breite fand; selbst bei stärkster Contraction muss eine solche Verbreiterung befremden. Ein höckeriges Relief der Proglottiden, wie Jacobi es erwähnt, konnte ich nicht sehen; die Glieder waren vielmehr ganz glatt und standen daher mit Diesings Bezeichnung *laevis* nicht im Widerspruch. Vielleicht erzeugt starke Muskelcontraction das höckerige Relief; Jacobi's Exemplare waren sicher contrahirt, meine meist nur wenig, da sie schon beim Conserviren todt waren. Reife Proglottiden massen an meinen Exemplaren: bei dem einem 4 mm Breite bei 1,5 mm Länge, bei dem zweiten 5 mm : 1,3 mm. Die Glieder sind bis an das Ende der Kette genau rechteckig und erreichen

schon recht früh, etwa in der Mitte der Kette, die endgültige Breite. Die Breitenvergrösserung vom Scolex an schreitet nur langsam und gleichmässig vor. Die Vorderenden sind, stärker als der Rest contrahirt, schon bald hinter dem Scolex gegen 2 mm breit.

Vergleichen wir die Angaben der Autoren, so stossen wir in Bezug auf die Haken auf verschiedene Widersprüche. Die Zahl der Haken beträgt nach Krabbe und Jacobi 10, wie auch ich es fand; v. Linstow dagegen zählt neun, was wohl sicher auf einen Fehler beruht, da nach meiner Erfahrung bei Vogeltaenien wohl 8 oder 10, nie aber ungerade Zahlen auftreten, wenigstens nie bei so kleinen Zahlen. Was die Form der Haken anbelangt, so lässt sich die Abbildung von Jacobi gut mit derjenigen v. Linstow's vereinigen; auch ich fand die gleichen Haken, wenn sie auch nur 0,016—0,018 mm lang waren, während Krabbe und Jacobi 0,021 mm angeben, — dieser kleine Unterschied lässt sich aber noch aus der Variabilität erklären; v. Linstow giebt für die Haken seines Cestoden 0,0164 mm an, also ebensoviel wie ich, zeichnet aber einen Haken von anderem Typus. Wenn auch nach meinen Erfahrungen das Längenverhältniss zwischen Hakenfortsatz und vorderem Wurzelfortsatz innerhalb der Species etwas variiren kann, so bildet doch der Umstand, dass der Haken bei Krabbe gerade ist, bei v. Linstow aber einen gekrümmten hinteren Fortsatz hat, einen Unterschied von mehr Bedeutung. In Bezug auf das Collum finden wir folgende Angaben: Diesing spricht von einem „Collum longissimum capillare", v. Linstow sagt, „der sogenannte Hals ist sehr dünn"; bei Jacobi und Krabbe vermisse ich diesbezügliche Angaben. Auf einem Schnitte durch das Vorderende constatirte ich, dass ein eigentliches Collum überhaupt nicht vorhanden ist; allerdings sind die ersten, gleich auf den Scolex folgenden Proglottiden sehr kurz, und da sich die Kette etwa 5—6 mm hinter den Scolex plötzlich stark verbreitet, so kann das Vorderende leicht dem unbewaffneten Auge den Eindruck eines Collum machen und bei starker Streckung auch entsprechend lang und dünn scheinen. Scheide ich also auch diesen Unterschied aus, so unterscheidet sich die Taenie v. Linstow's von der meinen, die mit denen von Jacobi und Krabbe identisch ist, 1) durch die Hakenform, 2) durch die excessive Breite von 7 mm. Ich bin daher nicht sicher, ob v. Linstow auch die gleiche Species vorgelegen

hat. Fuhrmann erwähnt nun an einer Stelle (16) ganz kurz, er habe eine neue Species der *Diploposthe* gefunden; er nennt sie *Dipl. lata* und giebt als Unterschied von der *Dipl. laevis* andere Hakenform an. Da nun einerseits der neue Name auf bedeutende Breite hinweist, da auch v. Linstow andere Hakenform fand, und drittens sowohl v. Linstow als auch Fuhrmann ihre Cestoden dem Darm von *Fuligula ferina* entnahmen, so möchte ich einen Vergleich beider Cestoden hier anregen, da es sich event. um die gleiche Species handeln kann.

Von dem, was Jacobi über die Muskulaturverhältnisse sagt, scheint mir ein Punkt zweifelhaft. Er sagt: „Fasern, wie er (Fuhrmann) sie bei *T. depressa*-Sieb. beobachtete, erstrecken sich auch bei unserer Art von der Cuticula her bis in die Markschicht zwischen den Muskelbündeln durch, durchkreuzen und umspinnen diese dabei oft; Myoblasten konnte ich dagegen nicht an ihnen entdecken, wahrscheinlich sind sie elastischer Natur." Dieses „wahrscheinlich" scheint mir recht problematisch. Es giebt doch Muskelfasern genug, an denen wir nicht unmittelbar die Myoblasten sehen, so z. B. bei denen des Cirrhusbeutels u. s. w. Ich halte auch die citirten Fasern für einfache dorsoventrale Parenchymmuskeln, — elastische Fasern sind bisher noch bei keinem Cestoden je erwähnt worden. So stark, wie Jacobi es angiebt, sind die Transversalmuskeln nicht, sie sind vielmehr nur an den Proglottidengrenzen kräftig ausgebildet.

Da der Scolex meines Exemplares eingezogen war, konnte auch ich hier die Wassergefässe nicht sehen. In der Kette sind sie recht weit nach innen verlagert und liegen hier in der Querachse des Gliedes neben einander; der grössere (ursprünglich ventrale) Stamm kommt dabei nach aussen zu liegen. An den Stellen, wo die Cirrhusbeutel ausmünden, biegen beide Wassergefässe ventralwärts aus. Die kernreiche Parenchymverdichtung, die sonst nur das engere dorsale Gefäss umgiebt, ist hier sehr stark ausgebildet, so dass hier, da beide Gefässe dicht bei einander verlaufen, auch das weitere davon umgeben und der Zwischenraum zwischen beiden damit ausgefüllt ist. Quercommissuren der Wassergefässe konnte ich ebenso wenig, wie Jacobi, finden.

Das Nervensystem zeigt eine sehr starke Entwickelung, doch hat Jacobi davon nur einen Theil zu Gesicht bekommen. So sind alle zehn

Längsstämme, deren Vorhandensein bei allen Taenien ich voraussetzte, hier nachzuweisen. Am Vorderende und am Hinterende jedes Gliedes zweigt sich, wie Jacobi bereits gesehen hat, je ein Zweig vom Hauptlängsnerven ab; er konnte sie aber nicht weit verfolgen. Sie ziehen ganz regelmässig von einem Hauptlängsnerven zu dem andern, unterwegs sich mit den Begleitnerven und den dorsalen resp. ventralen Mediannerven kreuzend, so dass an beiden Proglottidenenden sehr kräftige Ringcommissuren entstehen. Eine weitere geschlossene Ringcommissur konnte ich auch in der Mitte der Proglottidenlänge constatiren. An den Stellen, wo die Ringnerven von den Hauptlängsnerven abgehen, zweigen sich auch starke Nerven nach aussen in das Randfeld ab; schwächere Nerven der Art gehen von den Begleitnerven an den entsprechenden Stellen ab. Diese Nerven lassen sich bis nahe an das Epithel heran verfolgen, doch nicht in dieses hinein, da die Färbung und die Schnittdicke dazu ungeeignet waren. Sie dienen zur Innervirung der subcuticularen Muskulatur sowie zur Bildung des äusseren, die Sinuszellen versorgenden Plexus. In der Höhe des Cirrhusbeutels gehen von den Hauptlängsnerven beiderseits ebenfalls je zwei Nebenäste ab, die, in's Aussenfeld tretend, beiderseits um den Cirrhusbeutel herumgreifen, nach dessen Spitze zu convergiren und wohl seine kräftige Muskulatur innerviren.

Ausser diesen centralen Theilen des Nervensystems erwähnt Jacobi noch grosse „zwei- bis vierpolige Ganglienzellen mit deutlichem Kern", und zwar vorzugsweise für die Markschicht, d. h. das Innenfeld, die er auf Fig. 18a und b abbildet. Er spricht sie direct als motorische Ganglienzellen an, da sie in unmittelbarer Nähe der Längsmuskulatur lägen, nach der sie nicht selten feine Ausläufer zu entsenden schienen. Mir ist und bleibt (6) der nervöse Charakter dieser Zellen mehr als zweifelhaft; ich bin, wenigstens für den überaus grössten Theil derselben, überzeugt, dass es sich um Myoblasten handelt.

Die Genitalorgane zeigen einen ganz eigenartigen Aufbau, auf Grund dessen Jacobi seine Genusdiagnose aufstellte. Er sagt: „Die Verdoppelung .... erstreckt sich nur auf einen Theil der Organe, nämlich die ableitenden und zuführenden Wege der Samenelemente, also Vas deferens und Vagina nebst den dazu gehörigen Begattungswerkzeugen. Einfach sind dagegen der Eierstock und die Gruppe der Hoden, Dotterstock, Schalen-

drüse, Uterus sowie die Verbindungsgänge zwischen den einzelnen Drüsen, wie Eiergang, Dotter- und Schalendrüsengang, Vasa efferentia und Ootyp.“ Ich werde, wie gesagt, nur das von meinen Untersuchungen hervorheben, was mit Jacobi's Angaben nicht übereinstimmt oder sie zu ergänzen geeignet ist. Warum Jacobi die Bezeichnungen dorsal und ventral hier nicht von den Drüsenorganen der Genitalien ableiten will, ist mir unklar: meine Fig. 81, 82 zeigen doch überaus deutlich, dass die Lage der Hoden darüber keinen Zweifel lässt, da sie derjenigen des Ovariums deutlich entgegengesetzt ist. Ich werde daher des weiteren dorsal und ventral wie üblich nach diesen Merkmalen bestimmen.

Von einer Proglottis, deren Genitalorgane voll entwickelt sind, giebt Jacobi in seiner Fig. 1 eine combinirte und sehr schematische Abbildung. Einzelne Details der Zeichnung weichen aber von den meinen nicht nur darum, sondern auch principiell ab. Der Dotterstock liegt nicht so central, wie Jacobi es angiebt; er ist mehr dem dorsalen Rande genähert. Er besteht aus einer Anzahl kurzer Schläuche, deren Verbindungsstelle am Abgangsorte des Dotterganges im ventralen Theile des Dotterstockes liegt. Jacobi muss die Schläuche von oben her gesehen haben, da er angiebt, dass der Dotterstock aus kleinen Kugeln besteht. Das gesammte Organ ist so gelagert, dass es als eine gelappte Platte dorsal die Schalendrüse bedeckt und dann ventral von dieser sie noch durch einen zwischen Schalendrüse und Ovarium durchtretenden Theil umfasst. Fig. 82 und 84 illustriren dieses Verhalten. Das Ovarium zeigt eine kräftige Entwickelung und besteht aus langen, in zwei Flügeln angeordneten Schläuchen; den unpaaren Mitteltheil bildet eine weite Querbrücke (Fig. 82). Es reicht am weitesten ventralwärts und liegt nach dem Vorderrande der Proglottis zu; der Dotterstock ist seiner Mittelbrücke aufgelagert, und zwar liegt er mehr dorsal und nach dem Hinterende der Proglottis zu. Zwischen Dotterstock und Ovarium liegt die Schalendrüse, ebenfalls dorsal von der Ovarialbrücke.

Was Jacobi über die Vagina sagt, kann ich bestätigen, bis auf seine letzten Ausführungen betreffend die Einmündung derselben in den Oviduct und die Bildung des „Atrium“. Auch ich sah beide Vagina nach der Mitte zu einander zustreben und sich in der Mittellinie der Proglottis vereinigen, doch findet das nicht „unter dem Verbindungsstücke des Keim-

stockes statt, mit dem sie einen weiten lacunenähnlichen Raum, ein Atrium bilden.“ Fig. 84 zeigt in aller Klarheit, dass die Vereinigung der beiderseitigen Vaginae direct hinter dem Dotterstocke vor sich geht, wo denn auch eine kleine Erweiterung durch die Vereinigung beider Kanäle zu Stande kommt, die man ihrer Kleinheit wegen kaum besonders als Receptaculum seminis bezeichnen wird. Da die Querbrücke des Ovariums noch vor der Schalendrüse liegt, so ist sie von dieser Anschwellung der Vaginenvereinigung noch durch die ganze Breite der Schalendrüse getrennt, und somit tritt auch hier der Fall, der ein Unicum seiner Art wäre, nicht ein, dass die Vagina direct in das Ovarium mündet, dessen integrirender Theil ja die Querbrücke vergleichend-anatomisch noch ist. Die Einmündung findet vielmehr erst später statt, in dem gewundenen Kanal, der von der Brücke zur Schalendrüse als echter Oviduct zieht. Uebrigens nennt Jacobi diesen Gang Eiergang, um ihn von dem Oviduct zu unterscheiden, womit er den in den Uterus mündenden Kanal bezeichnet; es empfiehlt sich doch, die festen Termini technici beizubehalten und den Oviduct vom Ovarium abgehen, den Uteringang in den Uterus münden zu lassen.

Der Uterus legt sich wohl als einfaches Rohr an, das zwischen Keimstock und Hoden hindurchzieht, bleibt aber nicht lange so einfach. Sehr bald tritt vielmehr Inselbildung auf, wobei die verschiedenen Arme des Uterus sich mit den Ovarialschläuchen durch einander flechten. Die Inseln sind vorübergehende Bildungen, die Zwischenwände verschwinden später wieder und es entsteht im Laufe der weiteren Entwickelung ein weites einheitliches Lumen des quergelagerten Uterus (Fig. 81, 83). Ventral und dorsal, besonders aber in der ersteren Richtung, treibt der Uterus alsdann mächtige Divertikel, die nicht nur bis an die Längsmuskulatur herantreten, sondern diese auch stellenweise in beiden Schichten durchbrechen und so bis unmittelbar an die Subcuticula gelangen. Auch in der Längsrichtung der Proglottis treibt der Uterus solche Ausbuchtungen, die bis dicht an die vordere Gliedgrenze treten. Jedenfalls verläuft der Uterus aber immer erst mitten durch die Keimschläuche und nicht „zwischen Keimstock und Hoden.“

In meiner Beschreibung der *T. polymorpha* (7) habe ich seiner Zeit Zweifel darüber ausgesprochen, ob die *Dipl. laevis* wirklich nur drei Hoden

habe. Ich muss bekennen, dass der Zweifel unbegründet war: ich habe nun ebenfalls die drei Hoden aufgefunden, und zwar ebenso gelagert, wie Jacobi es angiebt, nur dass der mittelste oft direct median vom Dotterstocke liegt und damit in die Mittellinie rückt. Auch sind die Hoden niemals vom Ovarium bedeckt, wie es nach Jacobi's Zeichnung scheinen könnte; sie liegen am weitesten dorsal und ganz hinten, immer ganz frei; der mittelste liegt, wie gesagt, dem Dotterstocke an, die beiden seitlichen Grenzen hinten an's Ovarium an. Rund sah ich sie nie, vielmehr immer in der Querrichtung gestreckt. Jacobi zeichnet selbst den vereinzelt liegenden Hoden grösser, als die beiden andern, bemerkt aber dabei, ihre Grösse sei im allgemeinen gleich: ich fand hingegen immer, dass der einzeln liegende Hoden grösser, und zwar bedeutend grösser ist, was vielleicht nicht bedeutungslos ist; sollte er nicht aus der Verschmelzung zweier Hoden entstanden sein, so dass dann bei vier Hoden jeder Proglottidenhälfte ursprünglich zwei davon zukamen? Das würde für das merkwürdige Verhalten bei *Dipl. laevis* doch eine glaubwürdige genetische Erklärung abgeben und sie den verwandten Genera, der *Amabilia* z. B., gleich näher bringen, die ja sonst so ähnlich gebaut ist und zwei getrennte Hodenfelder besitzt, was auch bei *T. polymorpha* der Fall ist. In Bezug auf die Vasa efferentia kann ich leider nur weniger sagen. Wohl konnte ich zwischen den einzelnen Hoden die verbindenden Vasa efferentia sehen, die direct von Hoden zu Hoden ziehen, also den Theil bilden, den Jacobi als gemeinsames Vas deferens bezeichnet; es war mir aber bei dem ungenügenden Erhaltungszustande nicht möglich, die Verbindung zwischen diesen Vasa efferentia und den beiden Vasa deferentia festzustellen. Jedenfalls muss ich aber Jacobi nunmehr zugeben, dass hier wirklich ein einziges Hodenfeld besteht, da ich selbst alle drei Hoden mit einander in Verbindung stehen sah.

Etwas anders, als Jacobi sie abbildet, ist die Vesicula seminalis jedes der beiden Vasa deferentia gebaut; er schildert sie als birnförmig und lässt an sie noch ein recht langes Vas deferens bis zum Cirrhusbeutel verlaufen, da sie so weit nach innen liegt, dass sie noch „theilweise von den äusseren Enden der Ovarialschläuche bedeckt ist." Meine Fig. 82, 85 geben das eigentliche Verhalten wieder. Der porale Theil des Vas deferens

ist nur kurz und stark geschlängelt, an ihn aber schliesst sich eine langgestreckte und in starkem Knie gebogene Vesicula seminalis von gewaltigen Dimensionen, die ventral vom Ovarium sich dem gleichnamigen Organe der anderen Proglottidenhälfte auf eine ganz kurze Strecke nähert. Einige Worte über ihren Bau. „Ihr höckeriges Aussehen — sagt Jacobi — rührt davon her, dass sie dicht mit prismatischen Prostatazellen von verschiedener Länge bedeckt ist, deren Aussenflächen und Kanten sich eng berühren.“ Die Bezeichnung Prostatazellen kehrt häufig genug in Cestodenarbeiten wieder, meist bisher allerdings in Bezug auf Zellen, die dem Cirrhusbeutel angelagert sind. Meist liegt kein anderer Grund für diese Deutung vor, als dass sonst keine andere vorhanden und sie am Ableitungsapparat des Hoden liegen, was zu Parallelen mit den Trematoden anregt. Dass ich sie am Cirrhusbeutel für Epithelzellen halte, soweit es nicht anerkanntermaassen Myoblasten sind, habe ich schon früher gelegentlich der Beschreibung der *Drep. multistriata* gesagt. Ebenso wird es auch mit den „Prostatazellen“ um die Vesicula seminalis sein, von denen Jacobi spricht.

Der Cirrhusbeutel, den Jacobi gut beschrieben hat, ist aussen, wie bei allen Cestoden, von einem grossblasigeren Parenchym umgeben, das sich hier gegen das übrige Körperparenchym deutlich absetzt; eine eigentliche Membran, die beide Zonen schiede, wie sie nach Jacobi's Abbildungen existiren soll, ist aber nicht vorhanden. Die Retractormuskeln des Cirrhusbeutels enden frei im Parenchym, wo sie sich mit den Dorsoventralfasern in Verbindung setzen. Von der inneren Muskulatur des Beutels beschreibt Jacobi nur die Längsfasern, die ich auch plattenförmig entwickelt sah; er übersah aber, dass auch eine wenn auch nur schwach entwickelte Ringmuskelschicht vorhanden ist, die nach innen zu liegt. Ich glaube, dass diese beiden Muskelschichten überhaupt für alle Cirrhusbeutel typisch sind und, sobald die Längsmuskulatur vorhanden ist, die Ringfasern nie fehlen. Nicht einverstanden bin ich aber, wenn Jacobi von einem „eigenthümlichen contractilen Gewebe“ spricht, in welches angeblich das Vas deferens im Innern des Cirrhusbeutels eingebettet sein soll. Es ist weder im Ganzen contractil, noch auch eigenthümlich, sondern ist die an dieser Stelle allgemein verbreitete parenchymatöse Einbettung, in welcher immer auch Längsmuskelfasern verlaufen, eben jene „sehr hellen, kern-

haltigen Fasern", welche sich nach Jacobi schräg vom Vas deferens nach der Kapselwand, d. h. der inneren Membran des Cirrhusbeutels erstrecken. Selbstredend füllt dieses parenchymatöse Gewebe auch den ganzen Cirrhus bis an seine Spitze aus. Um ein Gewebe, das die Ausstülpung unterstützen soll, kann es sich dabei aber unmöglich handeln, da der ganze längs resp. schräge gerichtete Verlauf der Muskelfasern nur auf die Function, den durch die Contraction der Aussenmuskulatur des Beutels ausgestülpten Cirrhus wieder einzuziehen, hinweisen kann.

Der Cirrhus ist mit kräftigen Haken bewaffnet, die ich, ebenso wie Jacobi, messen konnte, wobei ich aber statt 0,004—0,0064 mm ganze 0,014 mm als Hakenlänge fand. Dies erklärt sich daraus, dass Jacobi augenscheinlich gar nicht den ganzen Haken gesehen hat. Er spricht von „rückwärts gekrümmten Häkchen, die mit breiter Basis der Cuticula aufsitzen." Die Haken haben aber de facto die Gestalt der Embryonalhaken der *Dipl. laevis*, so wie Jacobi diese abbildet. Jacobi hat nur den Hakenfortsatz und den kurzen vorderen Wurzelfortsatz am festsitzenden Haken gesehen; daher spricht er von dem Aufsitzen mit breiter Basis. Den langen hinteren Wurzelfortsatz, der noch mehr als die halbe Hakenlänge bildet, kann man nur an Haken constatiren, die sich aus dem eng zusammengedrängten Verbande der Cirrhushaken losgelöst haben. Diese mächtige Ausbildung der Cirrhushaken, die fast die Grösse der Rostellarhaken der Species erreichen, ist jedenfalls wunderbar.

Das Vas deferens hat im hinteren Theile des Cirrhusbeutels, wo es mehrere Schlingen bildet, eine kräftige Ringmuskulatur, die es auch ausserhalb des Beutels, wo es anfangs auch noch gewunden verläuft, bewahrt. Dünnwandig wird es erst beim Uebergang in die gerade verlaufende Strecke, welche dem spitz ausgehenden distalen Ende der Vesicula zustrebt.

Die Vagina mündet dicht neben und hinter dem Cirrhusbeutel in die enge Genitalhöhle, als dünnwandiger Kanal von meist gleichförmiger Breite mit unregelmässigen Anschwellungen, die stets mit Sperma gefüllt sind, vom Rande quer einwärts ziehend. Im centralen Theile der Proglottis gestaltet sich der Verlauf der Vagina aber etwas anders, als Jacobi es angiebt, dessen Figuren Nr. 8 und 10 nicht übereinstimmen. Während in Fig. 10, wo die Genitalgänge „auseinandergelegt" sind, — ein an sich bei

Reconstructionen wenig empfehlenswerthes Verfahren — die Vagina an normaler Stelle, mitten durch die Flügel des Ovariums verläuft, zieht sie in Fig. 8 beiderseits über das Ovarium dorsal hinweg, um erst in der Mittellinie ventralwärts zu dem Vereinigungspunkt der Genitalgänge herabzubiegen. Auf die Vereinigung beider Vaginae und den weiteren Verlauf kam ich bereits früher zu sprechen.

Indem ich hier meine Arbeit schliesse, komme ich der angenehmen Pflicht nach, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. M. Braun, unter dessen Leitung ich im Zoologischen Museum in Königsberg, vielfach durch Rath und Zuweisung von Material von ihm unterstützt, die vorstehenden Untersuchungen ausführen durfte, meinen Dank dafür auszusprechen. Ebenso bin ich Herrn Dr. M. Lühe, Assistenten am Museum, für Berathung und Ueberlassung von Cestoden aus seinem Algerischen Material, Herrn Geheimrath Professor Dr. K. Möbius-Berlin für die Originale aus dem Berliner Museum, die mir zum Vergleiche zur Verfügung standen, zu Danke verpflichtet, und Herrn Professor Stossich-Triest, von dem ich einige Cestoden zugesendet erhielt.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Ariola V., Revisione della famiglia Bottriocephalidae s. str. Arch. de parasitologie 1900 Bd. III. Nr. 3. p. 369—484.
2. Blanchard R., Notices helminthologiques (deuxième série). Bull. et Mém. de la Soc. Zool. de France 1891. p. 420—485.
3. Blanchard R., Histoire zoolog. et médicale des Téniadés du genre *Hymenolepis*-Weinl. Paris 1891.
4. Blanchard R., Un cas inédit de *Davainea madagascariensis*. Considérations sur le genre *Davainea*. Arch. de parasitologie. Bd. II. 1899. p. 200—217.
5. Braun M., Bronn's Classen und Ordn. des Thierreichs. Bd. IV. *Vermes*. Abthl. 2. Cestodes. Leipzig 1894—1900.
6. Cohn L., Untersuchungen über das centr. Nervensystem der Cestoden. Zool Jahrb. XXII. Abth. f. Anat. u. Ont. 1898.
7. Cohn L., Zur Anatomie der Vogelcestoden I. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVII. 2. 1900. p. 255—290.
8. Cohn L., Zur Systematik der Vogeltaenien. Centralbl. f. Bacter. und Paras. Bd. XXV. Nr. 12. 1899. p. 415—422.
9. Cohn L., Zur Systematik der Vogeltaenien II. Centralbl. f. Bact. und Paras. Bd. XXVI. 1900. p. 222—227.
10. Cohn L., Zur Systematik der Vogeltaenien. III. Zool. Anz. Bd. XXII. Nr. 599. 1899 p. 405—408.
11. Cohn L., Zur Systematik der Vogeltaenien. IV. Centralbl. f. Bacter. u. Paras. Bd. XXVII. 1900. p. 325—328.
12. Cohn L., Zur Kenntniss einiger Vogeltaenien. Zool. Anz. Bd. XXIII. 1900. p. 91—98.
13. Crety C., Cestodi della Coturnix communis. Boll. d. Mus. d. Zool. e. Anat. comp. di Torino. 1890. Nr. 88 (p. 1—16).
14. Dujardin F., Histoire naturelle des helmintes ou vers intestinaux. Paris 1845.
15. Feuereisen, Beitrag zur Kenntniss der Taenien. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XVIII. p. 161—205.
16. Fuhrmann O., Neue eigenthümliche Vogeltaenien. Zool. Anz. Bd. XXIII. 1900. Nr. 606. p. 48—51.
17. Fuhrmann O., Beitrag zur Kenntniss der Vogeltaenien. Revue suisse de Zool. Bd. III. 1895. p. 433—458.
18. Gervais, Sur quelques Entozoaires taenioïdes et Hydatides. Acad. Scienc. et Lettres de Montpellier. T. I. p. 85—103.

19. Goeze J. A. E., Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blankenburg 1882.
20. Holzberg F., Der Geschlechtsapparat einiger Taenien aus der Gruppe *Davainea*-Bl. Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. u. Ont. Bd. XI. 1898. p. 153—192.
21. Jacobi A., *Diplopostlie laevis*, eine merkwürdige Vogeltaenie. Zool. Jahrb. Abthlg. für Anat. und Ont. Bd. X. 1897 (p. 1—20).
22. Jacobi A., Ueber den Bau der *Taenia inflata* Rud. Zool. Jahrb. Abth. f. Syst., Geogr. und Biol. Bd. XII. 1899. p. 95—104.
23. Kowalewsky M., Studya Helmintologiczne. 1. Rozpraw Wydzialu matemat.-przyrodniczego Akad. Umiejet nosci W Krakowie. Tom. XXIX. p. 349—367. T. VIII.
24. Krabbe H., Bidrag til Kundskab om Fugleness Baendelorme. Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter. 5 R. Naturvid. og math. Afd. 8. Bd. VI. 1870. p. 251—363.
25. Krabbe H., Nye Bidrag til Kundskab om Fugleness Baendelorme. Kgl. Dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter. 6. Raekke. Naturvid. og math. Afd. I. 7. p. 345—366.
26. v. Linstow O., Sechs neue Taenien. Arch. für Naturg. 1872. Jahrg. 38. I. p. 55—58.
27. v. Linstow O., Helminthologische Beobachtungen. Arch. f. Naturg. 42. J. I. 1876. p. 1—18.
28. v. Linstow O., Helminthologische Beobachtungen. Arch. f. Naturg. 43. J. I. 1877. p. 1—18.
29. v. Linstow O., Beitrag zur Kenntniss der Vogeltaenien nebst Bemerkungen über neue und bekannte Helminten. Arch. f. Naturg. Jahrg. 56. I. 1890. p. 171—188.
30. v. Linstow O., Zur Anatomie u. Entw. der Taenien. Arch. für microsc. Anat. XXXXII. 1895. p. 442—459.
30a. v. Linstow O., Helminthologische Untersuchungen. Württemberg. Naturw. Jahrb. 1879. Bd. XXXV. p. 313.
31. Lühe M., Zur Morphologie des Taenienscolex. Inaug.-Diss. Königsberg 1894.
32. Lühe M., Zur Kenntniss der Muskulatur des Taenienkörpers. Zool. Anz. 1895. Nr. 605.
33. Lühe M., Die Anordnung der Muskulatur bei den Dibothrien. Centralbl. f. Bact. u. Paras. Bd. XXII. 1897.
34. Lühe M., Beiträge für Helminthenfauna der Berberei. Sitzungsber. der königl. preuss. Akad. der Wissensch. 1898. XL.
35. Lühe M., Zur Anatomie und Systematik der Bothriocephaliden. Verhandl. der Deutsch. Zool. Gesellsch. 1899. p. 30—55.
36. Lühe M., Untersuchungen über die Bothriocephaliden mit marginalen Genitalöffnungen. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXVIII. I. 1900. p. 43—112.
37. Magelhães, Notes d'helmintologie brésilienne. I. *T. cuneata*-v. Linstow. 1892. Bull. Soc. Zool. France. XVII. p. 145—146.
38. Morell A., Anatomisch-histologische Studien an Vogeltaenien. Arch. f. Naturg. 61. Jg. I. 1895.
39. Mühling P., Die Helminthenfauna der Wirbelthiere Ostpreussens. Arch. für Naturg. 64. Jahrg. I. 1898. p. 1—118.
40. Pagenstecher H. A., Beitrag zur Kenntniss der Geschlechtsorgane der Taenien. Zeitschr. für wiss. Zool. IX. 1858. p. 523—535.
41. Parona C., Elmintologia sarda. Contributione allo studio dei vermi parasiiti in animali di Sardegna. Ann. Mus. Civ. Genova. Ser. II. Vol. IV. p. 275—384.
42. Railliet A., Traité de Zoologie médicale et agricole. Paris 1893. p. 1—494.
43. Railliet A., Quelques rectifications à la nomenclature des parasites. Rec. d. Méd. Vét. 1896. VIII. sér. Tom. III. Nr. 5. p. 157—161.

44. Railliet A., Sur la classification des Téniadés. Centralbl. für Bacter. und Paras. Band XXVI. 1899. p. 32—34.
45. Ransom B. H., A new avian Cestode. — Metroliasthes lucida. Studies from the zool. laboratory Nebraska. Nr. 36. Reprint from Transactions American Microscop. Society. 1900.
46. Riggenbach E., *Taenia dendritica* Goeze. Centralbl. f. Bacter. und Paras. Abthlg. I. Band XVII. 1895. Nr. 20. p. 710—716.
47. Rudolphi, C. A., Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis. Vol. II. 1810.
48. Rudolphi C. A., Entozoorum synopsis. Berlin 1819.
49. Schmidt J. E., Die Entwickelungsgeschichte und der anatomische Bau der *Taenia anatina* (Krabbe). Arch. f. Naturg. Jahrg. 60. Bd. I. 1899. p. 65—112.
50. Stiles Ch. W., Tapeworms of Poultry. Bull. Nr. 12. Bureau of Animal Industry. N. S. Depart. of Agriculture. Washington D. C. p. 1—79. 1896.
51. Stiles Ch. W., A Revision of the adult tapeworms of hares and rabbits. Proceed. of the N. S. Museum. Vol. XIX. p. 145—235. Washington 1896.
52. Volz W., Die Cestoden der einheimischen Corviden. Zool. Anz. Bd. XXII. 1899. p. 265—268.
53. Volz W., Beitrag zur Kenntniss einiger Vogelcestoden. Inaug.-Diss. Berlin 1900.
54. Weinland D. F., Human Cestoides. Cambridge (Masc.). 1858. p. 1—93.
55. Wolffhügel K., Beitrag zur Kenntniss der Anatomie einiger Vogelcestoden. Zool. Anz. Bd. XXII. 1899. p. 217—223.
56. Wolffhügel K., Rechtfertigung gegenüber Cohn's Publication „Zur Systematik der Vogelcestoden II.“ Centralbl. f. Bacter. u. Paras. Bd. XXVI. 1899. p. 632—635.
57. Wolffhügel K., Beitrag zur Kenntniss der Vogelhelminthen. Inaug.-Diss. Freiburg 1900.
58. Wolffhügel K., *Drepanidotaenia lanceolata* Bloch. Centralbl. f. Bacter. und Paras. Bd. XXVIII. 1900. p. 49—56.
59. Zschokke F., Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes. 1885—86. Genève 1888. p. 1—394.
60. Zschokke F., Ein Beitrag zur Kenntniss der Vogeltaenien. Centralbl. f. Bacter. u. Paras. Bd. III. 1888. p. 2—10.

Erklärung der Abbildungen.

In allen Abbildungen bedeutet:

Ag. Genitalatrium.
bg. Befruchtungsgang.
Cb. Cirrhusbeutel.
Dg. Dottergang.
Ds. Dotterstock.
Ec. Excretionsgefäss.
H. Hoden.
iml. innere Längsmuskeln.
aml äussere Längsmuskeln.
ms. Sagittalmuskeln.
mtr. Transversalmuskeln.
N. Hauptlängsnerv.
Od. Oviduct.
Or. Keimstock.
R. Receptaculum seminis.
Sch. Schalendrüse.
U. Uterus.
Ug. Uteringang.
V. Vesicula seminalis.
Vd. Vas deferens.
Vs. Vas efferens.
Vg. Vagina.

Tafel 1 (Tab. XXVIII).

Tafel 1 (Tab. XXVIII).

Fig. 1—5. *Drepanidotaenia liguloides* (Gerv.).

Fig. 1. Flächenschnitt durch jüngere Proglottiden mit reifen Hoden, mehr der dorsalen Fläche genähert; die unterste Proglottis ist mehr ventral getroffen.

Fig. 2. Querschnitt durch eine Proglottis auf noch jüngerem Stadium.

Fig. 3. Flächenschnitt mit reifem Ovarium.

Fig. 4. Theil eines Querschnittes durch eine Proglottis im Stadium der weiblichen Genitalreife. Der Dotterstock ist nach zwei aufeinander folgenden Schnitten eingezeichnet.

Fig. 5. Mittlerer Theil eines Querschnittes auf dem gleichen Entwicklungsstadium wie in Fig. 4 bei stärkerer Vergrösserung.

Fig. 6—10. *Drepanidotaenia megalorchis* (Lhe.).

Fig. 6. Scolex der *Drep. megalorchis.*

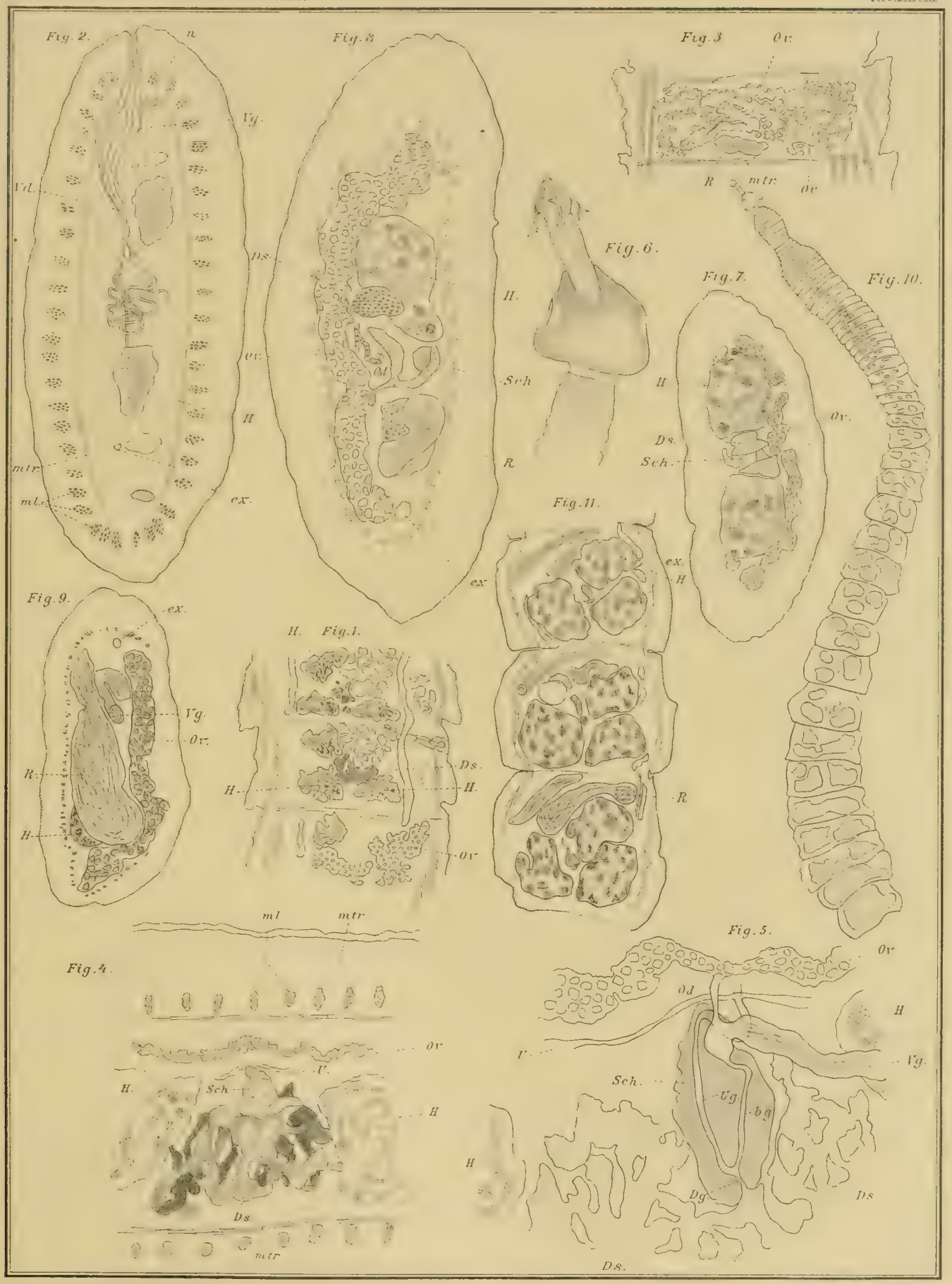
Fig. 7. Querschnitt durch den hinteren Theil einer reifen Proglottis in der Höhe der beiden hinteren Hoden.

Fig. 8. Querschnitt durch dieselbe Proglottis, weiter nach vorne, bei stärkerer Vergrösserung.

Fig. 9. Querschnitt durch dieselbe Proglottis noch weiter nach vorne zu.

Fig. 10. Habitusbild der *Drep. megalorchis.*

Fig. 11. Flächenschnitt durch diese auf der Höhe der Hodenreife.



Cohn, del.

Cohn: Vogelcestoden. Taf. I.

Tafel 2 (Tab. XXIX).

Tafel 2 (Tab. XXIX).

Fig. 12. *Drepanidotaenia megalorchis* (Lhe.).

Fig. 12. Querschnitt, der die Lage des Receptaculum und die Dicke der Ovarialplatte zeigt. Der Schnitt geht nahe dem Hinterende der Proglottis.

Fig. 13 und 14. *Drepanidotaenia brachycephala* (Crepl.).

Fig. 13. Zeichnung nach einem Totalpräparate, welches ungewöhnliche Hodenlagerung und, in Proglottis 3, nur zwei Hoden zeigt.

Fig. 14. Schiefer Flächenschnitt; nach hinten zu ist der Schnitt mehr dorsal gegangen, weshalb hier die Hoden besser auftreten.

Fig. 15—22. *Drepanidotaenia microsoma* (Crepl.).

Fig. 15. Ganz dicht am äussersten Rande der Längsmuskulatur durchgelegter Schnitt. Man sieht noch die äussersten Längsmuskeln (*aml*) und die Diagonalmuskeln (*dml*).

Fig. 16. Flächenschnitt näher der dorsalen Fläche durch recht junge Proglottiden mit voll entwickelten Hoden.

Fig. 17. Querschnitt im Stadium der beginnenden Uterusfüllung.

Fig. 18. Flächenschnitt durch dasselbe Stadium.

Fig. 19. Reconstruction der Genitalgänge nach mehreren auf einander folgenden Schnitten. Der Uterus ist in der ersten Anlage eingezeichnet.

Fig. 20. Flächenschnitt durch das hintere Ende einer *Drep. microsoma* mit steriler Endproglottis. Die vorderen Proglottiden sind mehr ventral, die hinteren mehr dorsal getroffen. Erstes Auftreten des Uterus in Proglottis vier (von vorne) und allmählige Verdrängung des Ovars durch denselben.

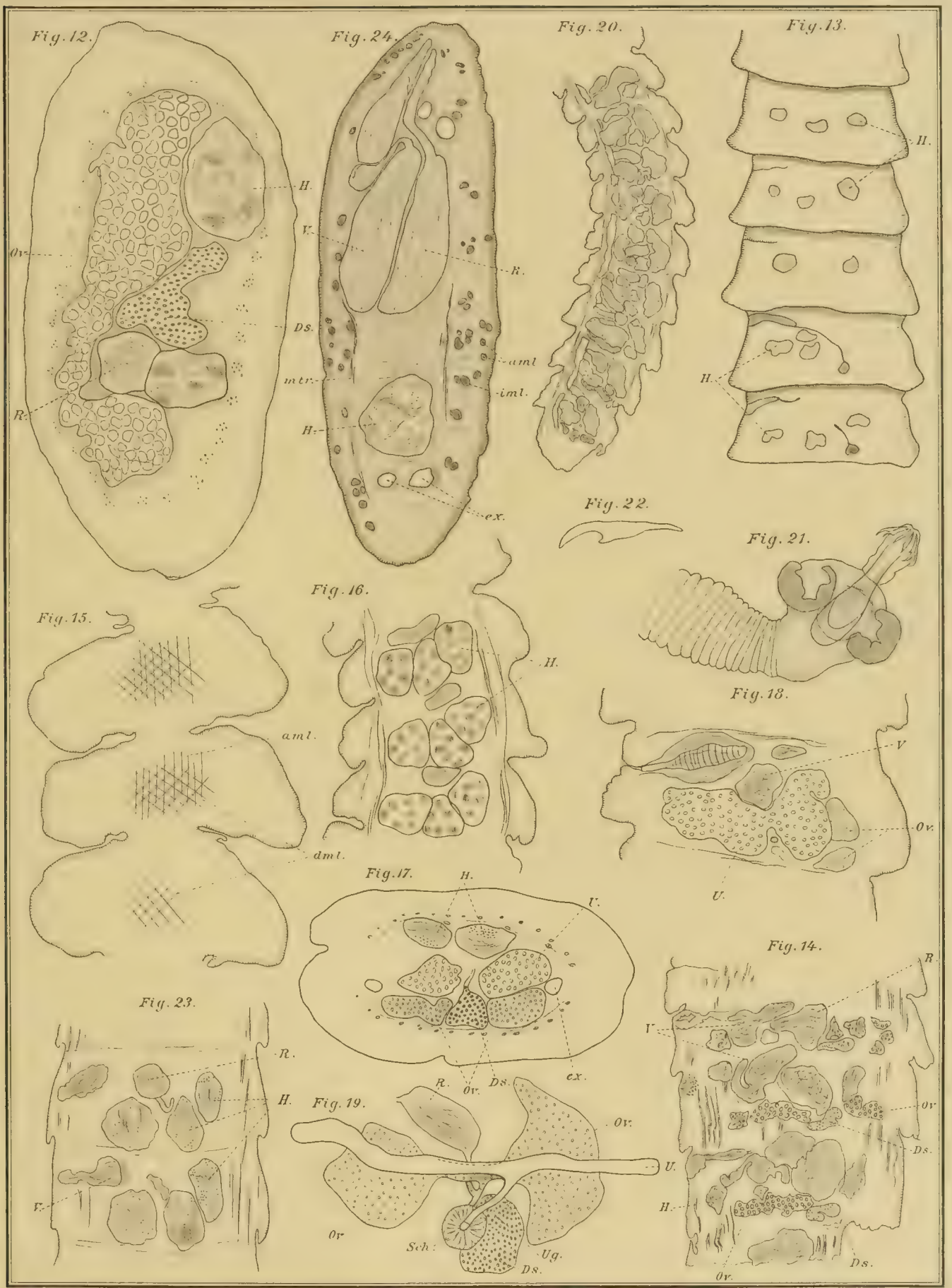
Fig. 21. Scolex der *Drep. microsoma*, nach einem Totalpräparat gezeichnet.

Fig. 22. Ein Haken derselben.

Fig. 23 und 24. *Drepanidotaenia serpentulus* (Schrank).

Fig. 23. Flächenschnitt durch junge Proglottiden mit reifen Hoden.

Fig. 24. Querschnitt auf der Höhe der Vesicula seminalis und das Receptaculum seminis.



Cohn, del

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Cohn: Vogelcestoden. Taf. 2.

Tafel 3 (Tab. XXX).

Tafel 3 (Tab. XXX).

Fig. 25. *Drepanidotaenia serpentulus* (Schr.).

Fig. 25. Reconstruction der Genitalgänge nach mehreren Querschnitten. Es ist nur der mittlere Theil des Mittelfeldes eines Querschnittes gezeichnet.

Fig. 26—29. *Drepanidotaenia octacantha* (Kr.).

Fig. 26. Gezeichnet nach einem Totalpräparate, um die Biegung des Cirrhusbeutels zu zeigen. Diese ist schon am ungefärbten Totalpräparate in Kreosot gut zu sehen. Am Totalpräparate scheint, wie hier auch gezeichnet, der Genitalporus submarginal zu liegen, da man den eigentlichen Genitalsinus (s. Fig. 28) erst auf dem Schnitte sehen kann.

Fig. 27. Jüngere Proglottis mit voll entwickelten Hoden im Flächenschnitt. Der Cirrhusbeutel ist schief getroffen, so dass nur sein Vorder- und sein Hinterende erscheinen.

Fig. 28. Die eine vordere Ecke einer Proglottis mit Genitalporus und Sinus genitalis.

Fig. 29. Der Schnitt ist schief von hinten und dorsal nach vorne und ventral gegangen. Flächenschnitt durch eine unreife Proglottis.

Fig. 30. *Drepanidotaenia multistriata* (Rud.).

Fig. 30. Flächenschnitt durch junge Proglottiden, der die Hodenlagerung in einer Linie zeigt.

Fig. 31—33. *Drepanidotaenia Creplini* (Kr.).

Fig. 31. Ansicht des Scolex nach einem ungefärbten Totalpräparate. Das Rostellum ist nur wenig vorgeschoben.

Fig. 32. Flächenschnitt durch einige in der Längsachse gekrümmte Proglottiden (die hintersten Glieder sind mehr dorsal getroffen). Proglottis 1 und 2 von hinten zeigen zusammen die Lagerung der Hoden in einer Linie, Proglottis 3 zeigt die Zweiflügeligkeit des Ovariums.

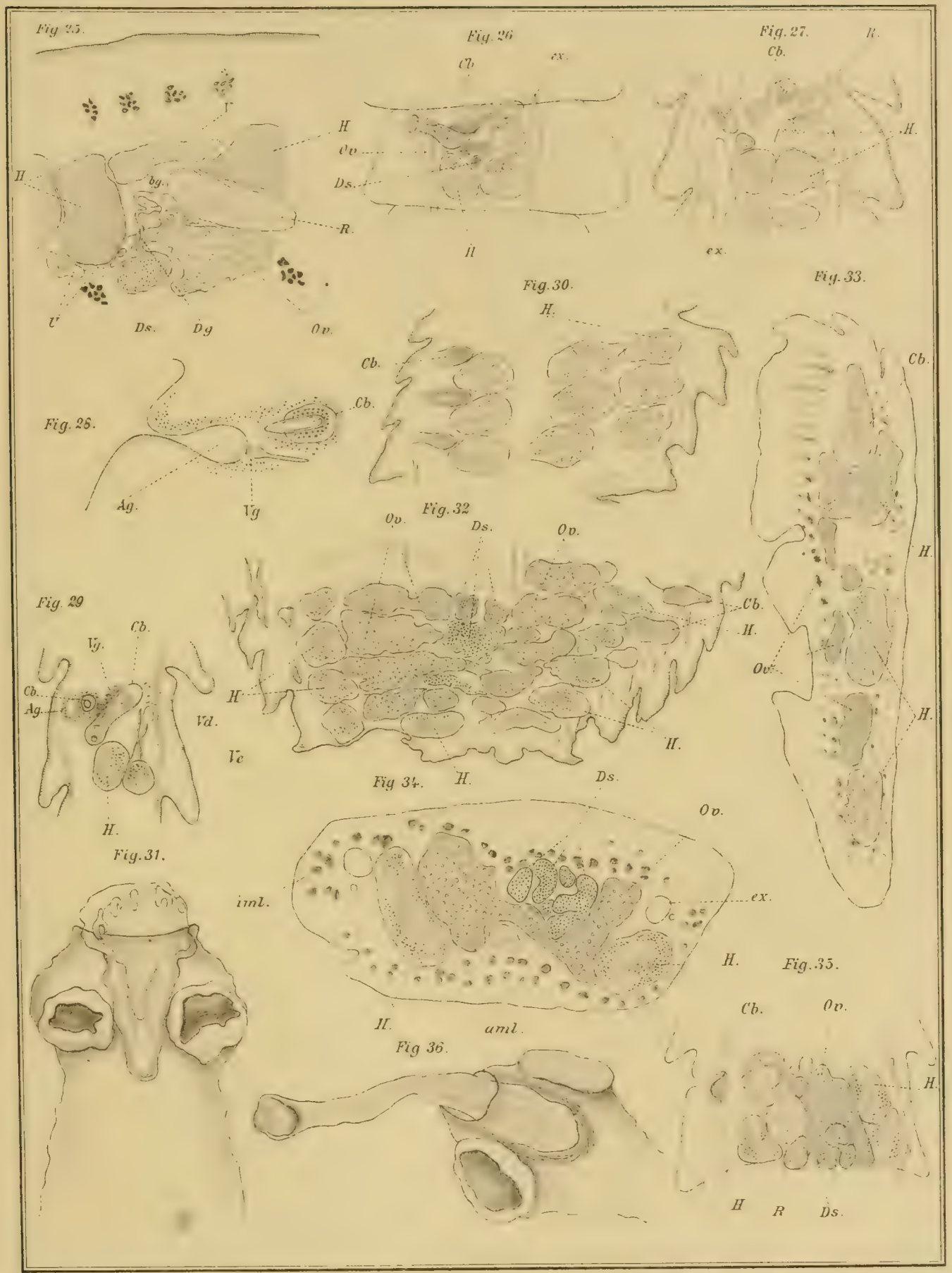
Fig. 33. Querschnitt (schief poralwärts und nach der ventralen Fläche).

Fig. 34—36. *Drepanidotaenia capitellata* (Rud.).

Fig. 34. Querschnitt durch eine Proglottis auf der Höhe der weiblichen Genitalreife, näher dem Hinterende des Gliedes.

Fig. 35. Flächenschnitt auf ähnlicher Reifestufe, der die Lagerung der Hoden zeigt.

Fig. 36. Scolex der *Drep. capitellata* nach einem ungefärbten Totalpräparate. Die Haken fehlten an dem betr. Exemplare. Ring- und Längsmuskeln treten im Rostellarhalse auch ungefärbt überaus deutlich hervor.



Cohn: Vogelcestoden. Taf. 3.

Tafel 4 (Tab. XXXI).

Tafel 4 (Tab. XXXI).

Fig. 37. *Drepanidotaenia capitellata* (Rud.).

Fig. 37. Porales Drittel eines Querschnittes einer mittelreifen Proglottis. Der Cirrhusbeutel zeigt die beiden Muskelschichten, *lm* = Längsmuskeln und *rm* = Ringmuskeln, welche letztere tangential angeschnitten sind. Im Innern des Cirrhusbeutels liegt am Hinterende die kleine accessorische Vesicula seminalis, V. acc., von welcher das Vas deferens *Vd* erst nach vorn und dann in der rückläufigen Schlinge zum Cirrhus geht. Um das dorsale engere Wassergefäss sind die hellen Zellen gezeichnet.

Fig. 38—39. *Drepanidotaenia sinuosa* (Zeder).

Fig. 38. Flächenschnitt durch mittelreife Proglottiden.

Fig. 39. Reconstruction der Genitalgänge in der Querschnittebene.

Fig. 40—41. *Choanotaenia Galbulae* (Rud.).

Fig. 40. Flächenschnitt durch eine mittelreife Proglottis. Nach vorne zu von der Vagina (*Vg*) liegen die zahlreichen Schlingen des Vas deferens, vielfach im Querschnitt gezeichnet.

Fig. 41. Reconstruction der Genitalgänge im Sagittalschnitt. Der Oviduct verläuft ventrodorsal zur und durch die Schalendrüse. Die Vagina gelangt zum Receptaculum seminis in der zur Ebene der Zeichnung senkrechten Linie.

Fig. 42—45. *Choanotaenia gongyla* mihi.

Fig. 42. Flächenschnitt durch zwei ganz reife Proglottiden mit unregelmässig sich ausbuchtendem Uterus. Die Hoden sind bis auf Reste verschwunden.

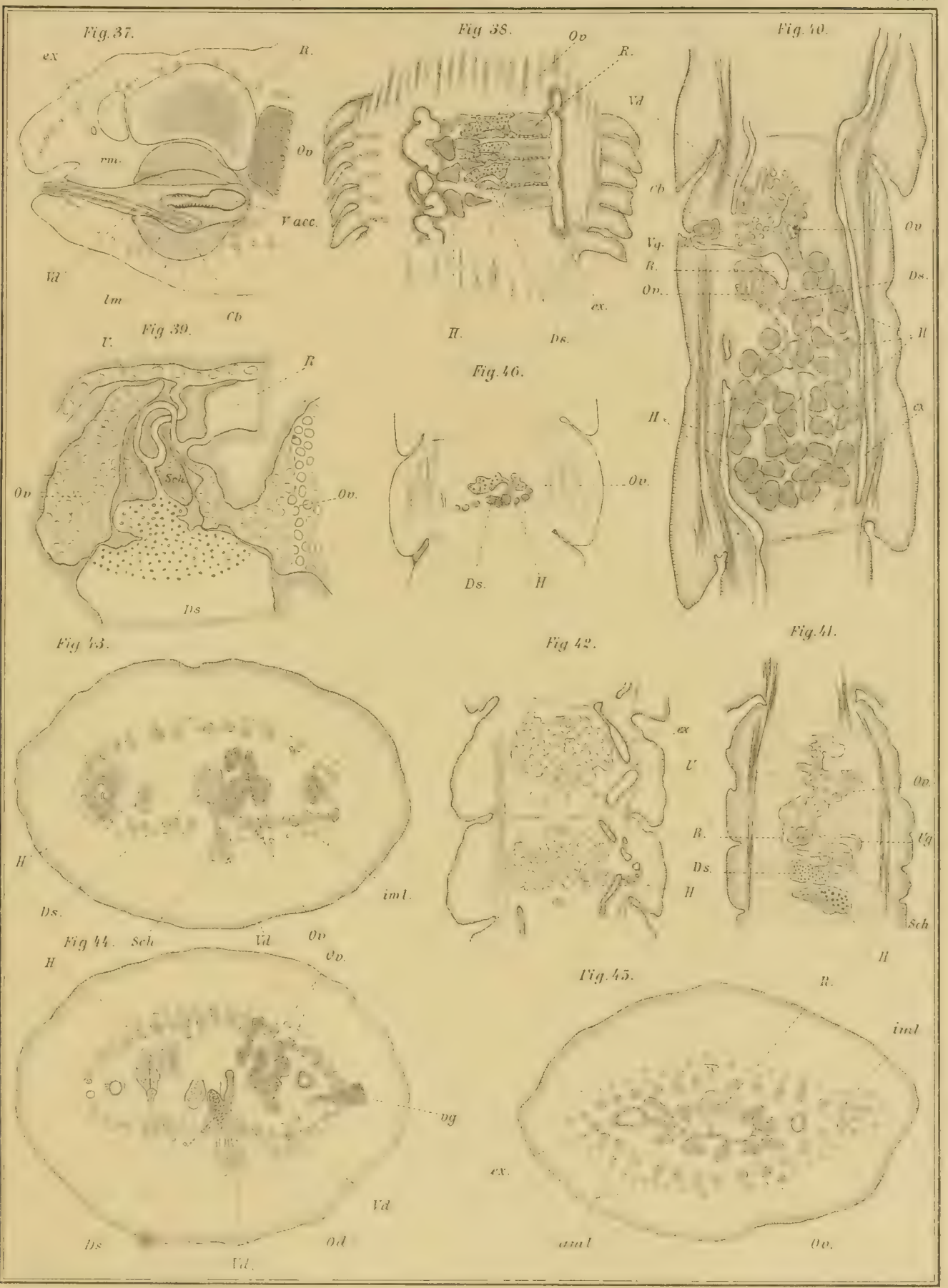
Fig. 43. Querschnitt durch eine geschlechtsthätige Proglottis auf der Höhe des Dotterstocks und der Schalendrüse. Neben der Schalendrüse tritt eine Schlinge des Vas deferens ins Aussenfeld hinaus. Die stark gewundenen Excretionsgefässe sind tangential angeschnitten.

Fig. 44. Querschnitt durch die gleiche Proglottis etwas mehr nach dem Vorderende zu. An der antiporalen Seite kommen noch die hier weiter nach vorne reichenden Hoden zum Vorschein. Die Schlingen des Vas deferens treten nicht nur neben der Schalendrüse, sondern auch mehr poralwärts nochmals ins Aussenfeld hinaus. Auf der ventralen Seite drängt sich ein Ovarialschlauch zwischen die Längsmuskeln.

Fig. 45. Querschnitt durch die gleiche Proglottis noch weiter nach dem Vorderende zu. Ovarialschläuche mit Querbrücke und davon abgehendem Oviduct.

Fig. 46. *Choanotaenia infundibulum.*

Fig. 46. Flächenschnitt durch eine reifende Proglottis. Auf dem mehr ventral durchgehenden Schnitt sind nur wenige Hoden getroffen.



Cohn: Vogelcestoden. Taf. 4.

Tafel 5 (Tab. XXXII).

Tafel 5 (Tab. XXXII).

Fig. 47. *Choanotaenia infundibulum* (Goeze).

Fig. 47. Flächenschnitt durch eine reifere Proglottis, die mehr dorsal getroffen ist. Der Uterus hat sich zu beiden Seiten der schmalen Mittelbrücke, in welche der Uteringang einmündet, bei der Füllung bereits erweitert. Rechts vorn die Schlingen des Vas deferens.

Fig. 48—50. *Choanotaenia porosa* (Rud.).

Fig. 48. Reconstruction der Genitalgänge im Querschnitt einer Proglottis. Vom Ovarium sind nur noch die hintersten Schläuche im Schnitte getroffen.

Fig. 49. Vordere porale Ecke einer Proglottis im Flächenschnitt. An den Cirrhusbeutel setzt sich hinten der Retractor *Rct* an, dessen Fasern in das Innere des Beutels sich verfolgen lassen. Die zahlreichen Windungen des Vas deferens reichen vor und hinter dem Cirrhusbeutel weiter nach dem poralen Rande zu, als hier gezeichnet werden konnte.

Fig. 50. Flächenschnitt durch Proglottiden in voller Geschlechtsthätigkeit.

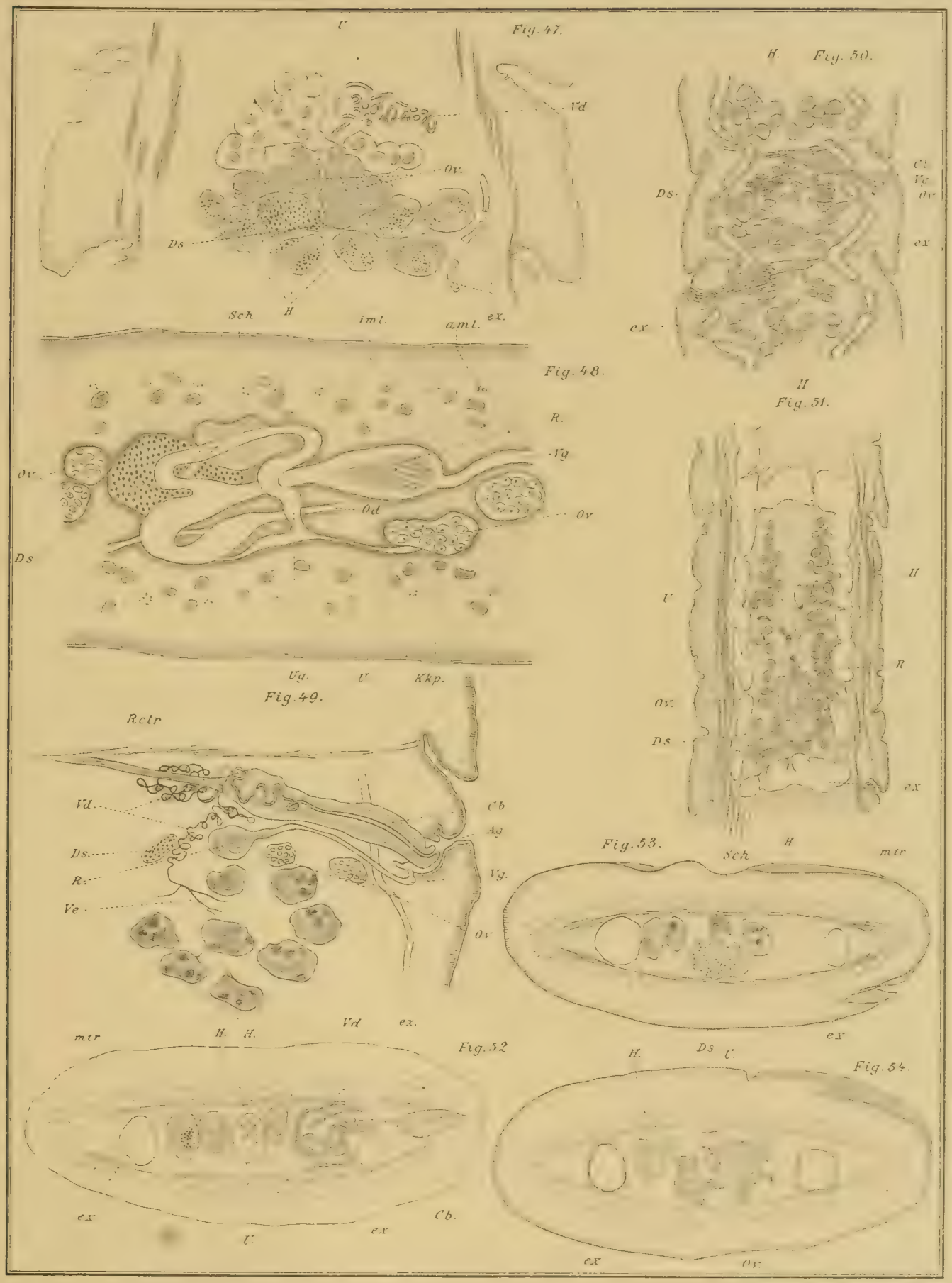
Fig. 51—54. *Cladotaenia globifera* (Batsch).

Fig. 51. Flächenschnitt, mehr der dorsalen Fläche genähert.

Fig. 52. Querschnitt in der Höhe des Cirrhusbeutels auf einem Stadium, wo der Uterus noch ein unverzweigter, nach vorne zu verlaufender weiter Kanal ist (*U*). Die Vas deferens-Schlingen sind mit Zellen besetzt, welche die Detailfigur 55 wiedergiebt.

Fig. 53. Querschnitt nahe dem Hinterende der Proglottis.

Fig. 54. Querschnitt etwas weiter nach vorne zu.



Cohn, del.

Cohn: Vogelcestoden. Taf. 5.

Tafel 6 (Tab. XXXIII).

Tafel 6 (Tab. XXXIII).

Fig. 55—56. *Cladotaenia globifera* (Batsch).

Fig. 55. Poraler Theil eines Querschnittes (siehe in Fig. 52). Die Proglottis ist nur im mittelsten Theil bis zur Transversalmuskulatur (*mtr*) gezeichnet.

Fig. 56. Reife Proglottis mit verzweigtem Uterus. *Wgc* = Wassergefässcommissur.

Fig. 57—59. *Amoebotaenia cuneata* (v. Linst).

Fig. 57. Zeichnung des Gesammthabitus nach einem gefärbten Totalpräparate. In den hinteren Proglottiden ist die nach hinten zu zunehmende Grösse der Eier im Uterus angedeutet. Die acht letzten Proglottiden enthalten nur Uterus, 9—12 von hinten Ovarium und Dotterstock.

Fig. 58. Eine Proglottis nach dem Totalpräparate (entspricht etwa Proglottis 9 von hinten im vorhergehenden Totalbilde). Dorsale Einstellung des Gesichtsfeldes.

Fig. 59. Dieselbe Proglottis bei Einstellung auf die ventrale Hälfte.

Fig. 60—65. *Leptotaenia ischnorhyncha* (Lühe).

Fig. 60. Flächenschnitt durch Scolex und Vorderende (diese und die folgenden Schnittzeichnungen nach einer Schnittserie des Herrn Dr. M. Lühe). Das Rostellum ist tangential angeschnitten. Ausser den Genitalorgananlagen der beiden ersten, durch Einschnürung bereits gekennzeichneten Proglottiden (der Cirrhusbeutel mit *Cb* bezeichnet) sind noch zwei weitere Anlagen nach vorne zu.

Fig. 61. Zeichnung einer reifen Proglottis nach dem Totalpräparate. Hoden und grosser Cirrhusbeutel bei stark entwickeltem Uterus.

Fig. 62. Flächenschnitt durch das porale Ende einer der reifen Proglottiden mit Uterineiern und vollentwickelten Hoden sowie Cirrhusbeutel.

Fig. 63. Flächenschnitt durch mittlere Proglottiden mit reifen weiblichen Genitalorganen in der ersten, mit dem Uterus, der jene bereits verdrängt hat, in der zweiten Proglottis. Der Dotterstock liegt zwischen dem einen Ovarialflügel und dem Receptaculum seminis.

Fig. 64. Mehr ventral geführter Flächenschnitt durch dieselben Proglottiden und die vorangehende. In dem mittleren Gliede ist das Ovarium, der Dotterstock nur noch in einem Eckchen getroffen.

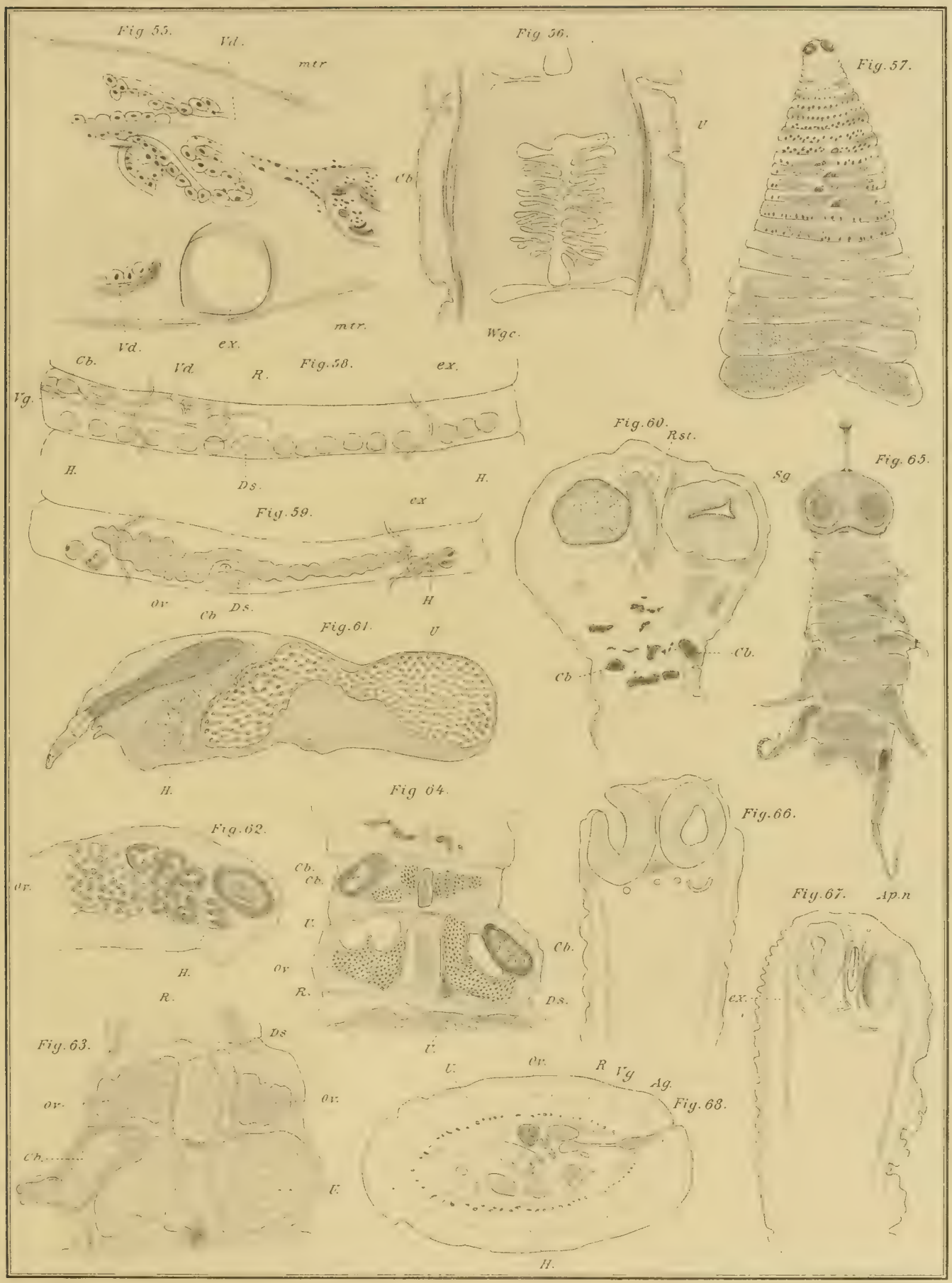
Fig. 65. Totalbild der *Lept. ischnorhyncha* nach einem Totalpräparat mit ausgestülptem Cirrhen.

Fig. 66—68. *Anonchotaenia clava*-mihi.

Fig. 66. Flächenschnitt durch den Scolex, mehr oberflächlich.

Fig. 67. Flächenschnitt derselben Serie durch die Apicalzweige der Hauptlängsnerven und die zum oberen Wassergefässring aufsteigenden Wassergefässe.

Fig. 68. Querschnitt durch eine geschlechtsthätige Proglottis.



Cohn: Vogelcestoden. Taf. 6.

Tafel 7 (Tab. XXXIV).

Tafel 7 (Tab. XXXIV).

Fig. 69—73. *Anonchotaenia clava*-mihi.

Fig. 69. Flächenschnitt durch eine Proglottis mit Uterus und vollentwickeltem Uterinconus, in welchen die Eier einzutreten anfangen.

Fig. 70. Flächenschnitt durch eine weniger reife Proglottis.

Fig. 71. Ein Ei der *Anonch. clava.*

Fig. 72. Querschnitt durch eine geschlechtsreife Proglottis (Theil des Mittelfeldes). Der Uterus (*U*) ist nur ganz tangential in seiner Wandung angeschnitten.

Fig. 73. Reconstruction der Genitalgänge im Querschnitte nach zwei aufeinander folgenden Schnitten.

Fig. 74—79. *Davainea glococaudata*-mihi.

Fig. 74 und 75. Flächenschnitte durch den Scolex. *N* = ein Theil der Nervencommissur.

Fig. 76. Querschnitt durch eine geschlechtsreife Proglottis nächst dem Hinterende auf der Höhe des Dotterstocks und Dotterganges. Die Kalkkörper sind überaus zahlreich im Aussenfelde.

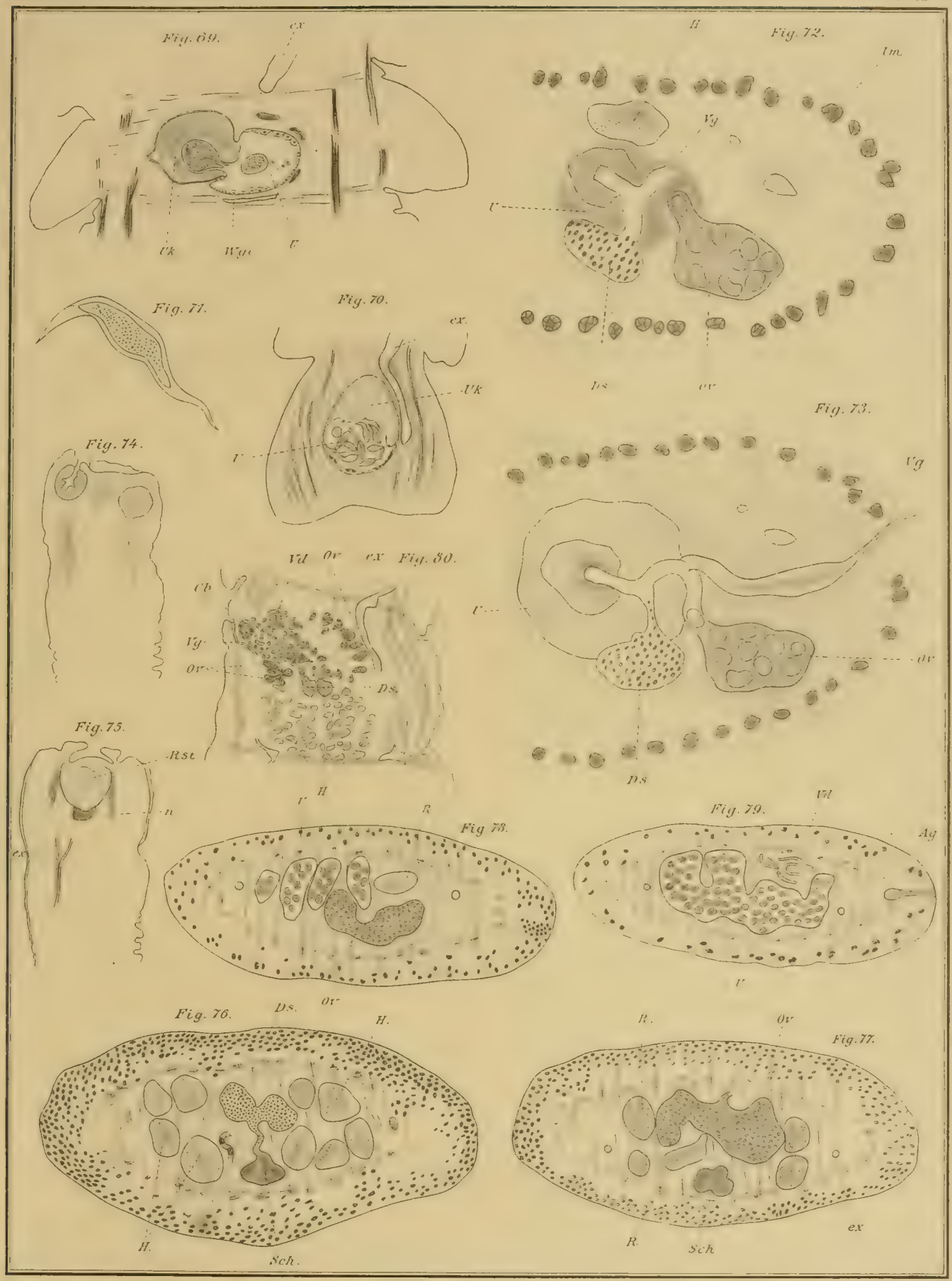
Fig. 77. Querschnitt durch dieselbe Proglottis zwei Schnitte weiter nach vorn. Die Kalkkörper werden weniger zahlreich.

Fig. 78. Querschnitt noch weiter nach vorne zu. Es treten die ersten Querschnitte durch die nach hinten gerichteten Blindsäcke des Uterus auf. Kalkkörperchen wenig zahlreich.

Fig. 79. Querschnitt etwa in der Mitte der Länge derselben Proglottis auf der Höhe des Genitalporus. Schnitt durch die Haupthöhle des Uterus. Die Kalkkörperchen nur noch vereinzelt.

Fig. 80. *Anomotaenia platyrhyncha* (Kr.).

Fig. 80. Flächenschnitt durch eine geschlechtsthätige Proglottis. Die Vas deferens-Schlingen sind meist quer getroffen. Der etwas dorsal gehende Schnitt traf nur noch wenige Schläuche des Ovariums.



Cohn, del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt.

Cohn: Vogelcestoden. Taf. 7.

Tafel 8 (Tab. XXXV).

Tafel 8 (Tab. XXXV).

Fig. 81—85. *Diploposthe laevis* (Dies.).

Fig. 81. Flächenschnitt durch eine reifende Proglottis mit wenig entwickeltem Uterus, der noch Inselbildung zeigt. Der Schnitt ging mehr dorsal.

Fig. 82. Ventraler Schnitt durch eine Proglottis auf gleichem Stadium, der die Form von Ovarium und Dotterstock zeigt. Am Hinterende zieht ein Theil der Ringcommissur zwischen den Längsnerven, *rn.*

Fig. 83. Querschnitt näher dem Vorderende, der die Bruchsäcke des Uterus bis dicht an das Epithel herantretend zeigt.

Fig. 84. Flächenschnitt, median, durch dieselbe Proglottis wie in Fig. 81. In *Vg* sieht man die durch eine kleinere Erweiterung gekennzeichnete Vereinigungsstelle der beiderseitigen Vaginae.

Fig. 85. Porale Hälfte eines Querschnittes, der die in doppeltem Knie gebogene Form des Vesicula seminalis zeigt.

Fig. 86. *Davainea minuta* - mihi.

Fig. 86. Habitusbild nach einem Totalpräparate (Alauncarmin).

Fig. 81.

Fig. 82.

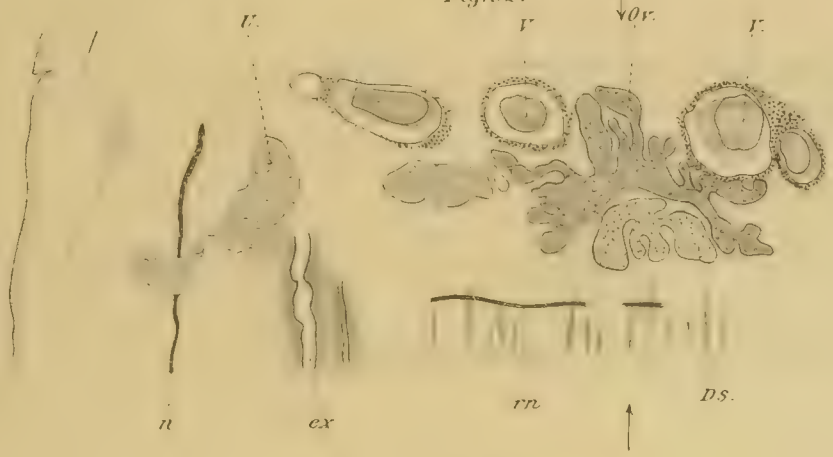
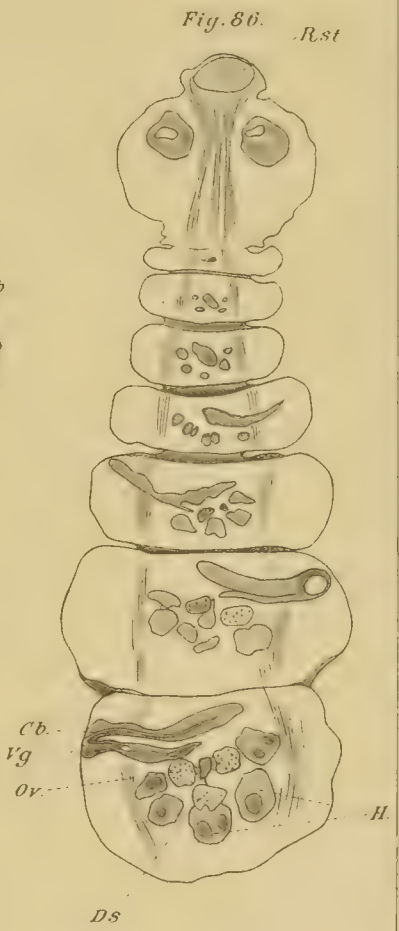


Fig. 83.

Fig. 84.

Fig. 85.

Fig. 86.



Cohn: Vogelcestoden. Taf. 8.

3 2044 106 272 628

Folgende von der Akademie herausgegebene Bände der NOVA ACTA sind durch die Buchhandlung von Wilh. Engelmann in Leipzig zu beziehen:

Band	LXXVIII												Halle	1901.	4°.
„	LXXVII												„	1901.	„
„	LXXVI												„	1900.	„
„	LXXV												„	1899.	„
„	LXXIV												„	1899.	„
„	LXXIII (noch nicht erschienen).														
„	LXXII												„	1899.	„
„	LXXI												„	1898.	„
„	LXX												„	1898.	„
„	LXIX												„	1898.	„
„	LXVIII												„	1897.	„
„	LXVII												„	1896.	„
„	LXVI												„	1896.	„
„	LXV												„	1896.	„
„	LXIV												„	1895.	„
„	LXIII												„	1895.	„
„	LXII												„	1894.	„
„	LXI												„	1894.	„
„	LX												„	1894.	„
„	LIX												„	1893.	„
„	LVIII												„	1893.	„
„	LVII												„	1892.	„
„	LVI												„	1891.	„
„	LV												„	1891.	„
„	LIV												„	1890.	„
„	LIII												„	1889.	„
„	LII												„	1888.	„
„	LI												„	1887.	„
„	L												„	1887.	„
„	XLIX												„	1887.	„
„	XLVIII												„	1886.	„
„	XLVII												„	1885.	„
„	XLVI												„	1884.	„
„	XLV												„	1884.	„
„	XLIV												„	1883.	„
„	XLIII												„	1882.	„
„	XLII												„	1881.	„
„	XLI P. II												„	1880.	„
„	XLI P. I												„	1879.	„
„	XL												„	1878.	„
„	XXXIX												Dresden	1877.	„
„	XXXVIII												„	1876.	„
„	XXXVII												„	1875.	„
„	XXXVI												„	1873.	„
„	XXXV												„	1870.	„
„	XXXIV												„	1868.	„
„	XXXIII	(= N. F. Bd. XXV)											„	1867.	„
„	XXXII P. II	(= „ „ „ XXIV Abth. 2)											„	1867.	„
„	XXXII P. I	(= „ „ „ XXIV Abth. 1)											„	1865.	„
„	XXXI	(= „ „ „ XXIII)											„	1864.	„
„	XXX	(= „ „ „ XXII)											„	1864.	„
„	XXIX	(= „ „ „ XXI)											Jena	1862.	„
„	XXVIII	(= „ „ „ XX)											„	1861.	„
„	XXVII	(= „ „ „ XIX)											„	1860.	„
„	XXVI P. II	(= „ „ „ XVIII Abth. 2)											Breslau und Bonn	1858.	„
„	XXVI P. I	(= „ „ „ XVIII Abth. 1)											„ „ „	1857.	„
„	XXV P. II	(= „ „ „ XVII Abth. 2)											„ „ „	1856.	„
„	XXV P. I	(= „ „ „ XVII Abth. 1)											„ „ „	1855.	„
„	XXIV Spl.	(= „ „ „ XVI Spl.)											„ „ „	1854.	„
„	XXIV P. II	(= „ „ „ XVI Abth. 2)											„ „ „	1854.	„
„	XXIV P. I	(= „ „ „ XVI Abth. 1)											„ „ „	1854.	„
„	XXIII Spl.	(= „ „ „ XV Spl.)											„ „ „	1856.	„
„	XXIII P. II	(= „ „ „ XV Abth. 2)											„ „ „	1852.	„
„	XXIII P. I	(= „ „ „ XV Abth. 1)											„ „ „	1851.	„
„	XXII Spl.	(= „ „ „ XIV Spl.)											„ „ „	1852.	„
„	XXII P. II	(= „ „ „ XIV Abth. 2)											„ „ „	1850.	„
„	XXII P. I	(= „ „ „ XIV Abth. 1)											„ „ „	1847.	„
„	XXI Spl.	(= „ „ „ XIII Spl.)											„ „ „	1846.	„
„	XXI P. II	(= „ „ „ XIII Abth. 2)											„ „ „	1845.	„
„	XXI P. I	(= „ „ „ XIII Abth. 1)											„ „ „	1845.	„